

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**“DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO
COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE – PROVINCIA
HUANCABAMBA – PIURA - 2019”**

Presentada Por:

ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
AGROINDUSTRIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
INOCUIDAD DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL**

PIURA, PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Facultad de Zootecnia

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

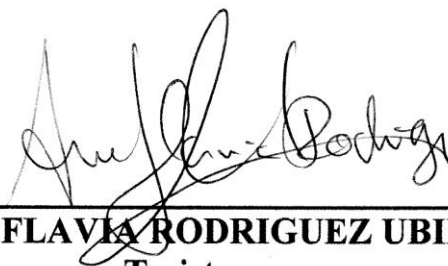
TESIS

**“DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO
COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE – PROVINCIA
HUANCABAMBA – PIURA - 2019”**

Línea de investigación: Agroindustria y Seguridad Alimentaria

Sub línea: Inocuidad de Alimentos de Origen Animal

Presentada por:



Bach. ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS
Tesista



Med. Vet ROSARIO NELLY ELERA OJEDA. Dra.
Asesora

Piura, Perú

2019

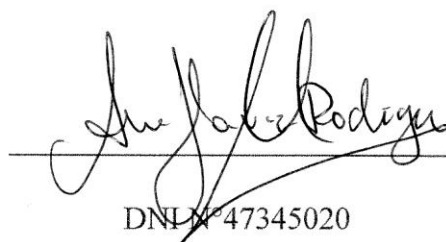
DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo: ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS, identificada con DNI 47345020, Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, de la Facultad de Zootecnia, y domiciliado en la calle Ayacucho 543 del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura Celular 968145206, Email: Flavia_0710@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411 del código Penal concordante con el Art. 32° de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura – Perú junio 2019



DNI N° 47345020

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por ley, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de cuatro años.

Art. 4 Inciso 4.12 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016- SUNEDU/CD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

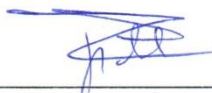
“DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO
COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE – PROVINCIA
HUANCABAMBA – PIURA - 2019”

LÍNEA DE INVESTIGACION:

AGROINDUSTRIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

SUBLÍNEA DE INVESTIGACION:

INOCUIDAD DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL



Med. Vet. JOAQUÍN TANTALEÁN ODAR, Dr.
PRESIDENTE



Med. Vet. ROSMERY CRUZ CERNA, Dra.
VOCAL



Ing. Zoot. LUCIANO RONDOY INFANTE, Mg.Sc.
SECRETARIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ZOOTECNIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, se reunieron en acto académico para la sustentación de la tesis denominada: **“DETERMINACIÓN DE COLIFORMES EN QUESO FRESCO COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE - PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA, 2018”**; presentado por la bachiller **ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS**, y cumplir con el requisito académico para la obtención del título profesional de Médico Veterinario.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo de investigación, así como los conocimientos demostrados por la sustentante, los miembros de jurado la declaran:

- APROBADA -


Con un puntaje promedio de 62.33 y la calificación de BUENO

En consecuencia, queda en condición de ser considerado **APTA** por el Consejo Universitario y recibir el título profesional de **Médico Veterinario**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 175° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

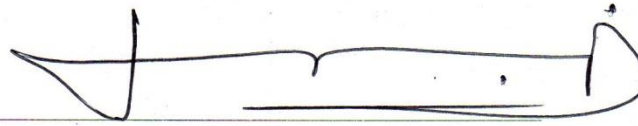
Castilla (Piura), 10 de setiembre de 2019



Med.Vet. JOAQUÍN M. TANTALEÁN ODAR, Dr.
Presidente



Med.Vet. ROSMERY CRUZ CERNA, Dra.
Vocal



Ing.Zoot. LUCIANO RONDOY INFANTE, Mg.Sc.
Secretario

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar mis estudios y guiarme en el camino que me designo a seguir día a día.

A mis padres y hermano por darme su apoyo emocional, su infinito amor y ser mi motivo de seguir adelante.

A mis tías Maribel, Fabiola y a mi abuela Carmen por siempre estar presente en el trayecto de mi vida y ser partícipe en este proyecto.

A mis pequeños Ela, Maia, Hakila, Abdiel, Itzel por ser mi fortaleza para seguir mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra Rosario Elera mi eterna gratitud por su apoyo incondicional, su paciencia y orientación en la culminación del proyecto.

A Gardy Veliz un gran amigo, que siempre me ayudo en el trayecto de mi vida estudiantil con sus ánimos y fuerzas para cumplir esta gran meta.

A Lizeth Facundo por ser mi fortaleza y mi ayuda para cumplir mis metas, darme ánimos en todo momento y acompañarme en el inicio de este proyecto.

A los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria por su dedicación y compromiso con la formación del estudiante.

Y finalmente a la prestigiosa Universidad Nacional de Piura por formarme profesionalmente y brindarme las facilidades para la ejecución de mi proyecto.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	4
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	5
2.2. BASES TEÓRICAS.....	6
2.2.1 Queso.....	6
2.2.2 Microorganismos en el queso.....	6
2.2.3 Elaboración del queso.....	7
2.2.4 Inocuidad alimentaria.....	8
2.2.5 Enfermedades transmitidas por alimentos.....	9
2.2.6 Presencia de microorganismos en alimentos.....	10
2.2.7 Microorganismos coliformes.....	11
2.2.8 Método de número más probable.....	11
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	12
2.4. MARCO REFERENCIAL	14
2.4.1 Norma Técnica Sanitaria NTS N°071-Minsa/Digesa-2008.....	14
2.5. HIPÓTESIS.....	15
2.5.1 Hipótesis general	15
2.5.2. Hipótesis específica	15
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	15
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO	15
3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	16
3.3.1 Recolección de las muestras.....	16
3.3.2 Conservación de la muestra.....	17
3.3.3 Registro de condición de venta.....	17

3.3.4	Preparación de medios de cultivo.....	17
3.3.5	Limpieza y desinfección del lugar de trabajo.....	17
3.3.6	Procedimiento de análisis e incubación de muestras.....	18
3.3.7	Métodos de número más probable.....	18
3.3.8	Calculo, expresión e interpretación.....	19
3.3.9	Registro de Resultados.....	19
3.3.10	Evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias de comercialización.....	19
3.3.11	Diseño y análisis estadísticos.....	21
3.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	22
CAPITULO IV RESULTADO Y DISCUSIÓN.....		23
4.1	RESULTADOS.....	23
4.1.1	Presencia de coliformes.....	23
4.1.2	Cuantificación de coliformes totales.....	23
4.1.3	Cumplimiento de la normativa.....	24
4.1.4	Condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta de Canchaque.....	25
4.1.5	Correlación entre las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta de Canchaque y el recuento de coliformes totales del queso fresco.....	26
4.2	DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES.....		31
RECOMENDACIONES..		32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		33

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
2.1. Criterios microbiológicos de queso.....	14
3.1. Escala de valoración de los puestos de venta de queso fresco de Canchaque, según las condiciones higiénico-sanitarias (CHS).....	21
4.1. Muestras positivas de coliformes totales en queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque ,provincia de Huancabamba, departamento de Piura.....	23
4.2. Recuento promedio de coliformes totales NMP/gr por puestos de comercialización de queso fresco en el distrito de Canchaque , provincia de Huancabamba, departamento de Piura, 2019.....	23
4.3. Recuento de coliformes totales en muestras de queso fresco comercializado en el Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, 2019, por semana.....	24
4.4. Resultado del puesto considerando el número de muestras que cumplen los rangos establecidos en la norma vigente de NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – 2008 de los quesos comercializados por puesto de venta en el distrito de Canchaque provincia de Huancabamba departamento de Piura 2019.....	25
4.5. Calificación de las condiciones higiénico-sanitarias de los puestos de venta de queso fresco comercializados por puesto de venta en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura,2019.....	26
4.6. Asociación entre la moda de Coliformes totales en queso fresco y las Condiciones Higiénico Sanitarias (CHS) de los puestos de venta de queso fresco comercializado en distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura,2019.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
3.1. Forma de obtencion de muestras a partir de un queso cilíndrico aplanado mediante el corte de un sector.....	16
4.1 : Asociación entre la presencia de coliformes totales y las condiciones Higiénico - Sanitarias de comercialización de queso fresco.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Matriz básica de consistencia	38
2, Matriz general de Consistencia	39
3. Ficha de toma de muestra.....	40
4.Norma Técnica Sanitaria.....	41
5. Formas de preparación de medios cultivos	43
6. Manual de procedimientos	44
7. Método del Número más probable	45
8. Evaluación de las condiciones higiénico sanitarias de comercialización de quesos en mercados RM N°282-2003-SA/DM)	46
9. Ubicación geográfica de Canchaque.....	47
10. Fichas de trabajo.....	48
11. Carga microbiana general de coliformes totales por puesto por muestra	52
12. Recuento General de coliformes totales en muestras de queso fresco.....	53
13. Análisis estadístico de los resultados (Correlación lineal de Pearson).....	54
14.Condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos.....	55
15. Fotos de procedimiento.....	57

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló entre marzo y mayo del 2019, en el Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura. El objetivo fue determinar la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque. Se utilizó la prueba del recuento de coliformes totales por el método Número Más Probable utilizando el medio de confirmación Caldo Verde Brillante Bilis Lactosa. Se analizaron durante cinco semanas, cinco muestras semanales de 250 g, provenientes de 10 puestos de venta, observando también las características de comercialización. Los resultados se compararon con los criterios microbiológicos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071 - MINSA/ DIGESA – 2008. Se determinó que el 60% de muestras fueron positivas y el recuento de coliformes totales en promedio fue $69,39 \times 10^3$ NMP/g, muy superior respecto a lo establecido en la normativa peruana. Se concluye que la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque no es apta para el consumo humano.

Palabras clave: Coliformes totales, queso, Canchaque, número más probable.

ABSTRACT

This work was carried out between March and May of 2019, in the District of Canchaque, Huancabamba Province, Department of Piura. The objective was to determine the bacteriological quality of the fresh cheese marketed in the Canchaque district, the total coliform count test was used by the Most Probable Number method using the Bris Brilliant Lactose Broth Green confirmation medium. Five weekly samples of 250 g, from 10 sales outlets, were also analyzed for five weeks, also observing the marketing characteristics. The results were compared with the microbiological criteria according to Sanitary Technical Standard N° 071 - MINSA / DIGESA - 2008. It was determined that 60% of samples were positive and the total coliform recess was 69.39×10^3 NMP / g, much higher than what is established in Peruvian regulations. It is concluded that the bacteriological quality of fresh cheese marketed in the district of Canchaque is not suitable for human consumption.

Keys words: Total coliforms, cheese, Canchaque, most likely number.

INTRODUCCIÓN

El estudio se realizó en el distrito de Canchaque donde se comercializa quesos frescos elaborados sin pasteurizar, se determinó la presencia de coliformes totales, ya que son indicadores microbiológicos importantes para identificar si el producto es apto para el consumo humano, determinándose indirectamente el número más probable de estas bacterias y comparándolo con los límites máximos permisibles en la Norma Sanitaria peruana vigente

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados han surgido como una causa importante de morbilidad a nivel mundial. Han sido descritos numerosos agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), entre los que incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones y toxinas. Generalmente los microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, pero cuando encuentran en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse pueden alcanzar los niveles necesarios para ser infectantes o producir la suficiente toxina para causar la enfermedad.

Dichas enfermedades muchas veces se dan como resultado de una inadecuada manipulación de los alimentos, a lo que se suma falta de tratamiento de las materias primas que aseguren la inocuidad de los productos a partir de ellas; como la utilización de leche no pasteurizada en la elaboración artesanal de “queso fresco”, derivado lácteo altamente perecedero, y de consumo rápido. Por lo tanto, se planteó la siguiente interrogante: ¿El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque contiene cantidades importantes de coliformes totales?

Frente a la cual y de acuerdo a estudios previos sobre las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), se planteó la siguiente hipótesis, “el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque no es apto para el consumidor por presentar números elevados de coliformes totales.

Se estableció como objetivo general determinar la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el Distrito de Canchaque a través del número de coliformes totales presentes, y como objetivos específicos: cuantificar los coliformes totales en el queso fresco comercializado en el Distrito de Canchaque como indicadores de contaminación, comparando los resultados obtenidos con la Norma Técnica Sanitaria N°071-MINSA/DIGESA 2008, y determinar las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta y correlacionarlos con el número de coliformes totales por establecimiento.

Luego se procedió a ejecutar el proyecto en el Distrito de Canchaque, donde se adquirió la muestra en los 10 puestos establecidos transportándolo a una temperatura de 4° C para su conservación, al analizó la presencia de coliformes a través del medio de cultivo caldo bilis verde brillante con un tiempo de incubación de 24 a 48 horas, determinándose que solo los 3 de 10 puestos expenden productos aptos para el consumo humano, también se estableció que existe una correlación entre la condiciones de venta y la cantidad de coliformes encontrados en cada muestra

CAPITULO I

ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La producción artesanal de quesos a nivel nacional alcanza volúmenes importantes (23% de la producción nacional según el Ministerio de Salud), teniendo un consumo per cápita de 0,24 kg/año. Se conoce que desde hace tiempo los queseros artesanales transforman la leche en “queso fresco” mediante técnicas sencillas como es la utilización de leche fresca no pasteurizada, cuya calidad sanitaria no se garantiza por las condiciones de elaboración, además del transporte y su comercialización de este producto, lo que podría ocasionar enfermedades por un exceso de carga bacteriana que van a producir un peligro en la salud pública, se estima que cada año las enfermedades diarreicas de transmisión alimentaria cobran la vida de 2,2 millones de personas, en su mayoría niños. Expertos de la (OMS,2015) consideran que entre 70 y 80 % de las enfermedades diarreicas agudas son producidas por alimentos y aguas. En el Perú durante el 2014 se informaron y estudiaron un total de 61 brotes de ETA (Ministerio de Salud, 2016).

Con los antecedentes encontrados se formuló la siguiente pregunta ¿El número de coliformes totales en queso fresco comercializado en Canchaque será superior al establecido en la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008?

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La comercialización de queso en Canchaque es de suma importancia por el consumo que existe debido a que sus diferentes platos típicos lo incluyen, sabiendo que en este lugar no existe trabajo alguno sobre el análisis microbiológico de los quesos, se hace necesario realizar este trabajo para determinar en qué condiciones se expende este producto al público ya que las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados son de mucha relevancia a nivel mundial y son las causantes de una alta morbilidad que afecta al ser humano.

Se han determinado diferentes agentes microbiológicos causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) cuando estos se encuentran en las condiciones adecuadas para sobrevivir realizarán el proceso de multiplicación alcanzando los niveles altos para convertirse en infectantes y causar una enfermedad, entonces la calidad microbiológica de los quesos elaborados artesanalmente están asociados con brotes de intoxicaciones, es por eso que se realizó la determinación de la presencia de coliformes ya que son indicadores

microbiológicos importantes para identificar si el producto es apto para el consumo humano y es de interés sanitarios, determinándose indirectamente el número más probable de estas bacterias y comparándolo con los límites máximos permisibles en la norma sanitaria peruana vigente, cuyo resultado ayuda a la prevención y a la concientización de la población a un buen manejo con las condiciones adecuadas de higiene, manipulación y conservación del producto. Los beneficiarios de la investigación son los habitantes del distrito de Canchaque que según el IX Censo Nacional de Población y vivienda 2014 cuenta con una población de 8365 habitantes.(INEI, 2014).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque a través del recuento de coliformes totales.

1.3.2. Objetivos específicos

Cuantificar los coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque como indicadores de contaminación comparando los resultados obtenidos con la Norma Técnica Sanitaria N°071-MINSA/DIGESA. 2008.

Determinar las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta y correlacionarlos con el recuento de coliformes totales por establecimiento

1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, en el departamento de Piura. El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de Microbiología Veterinaria de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria (EPMV) de la Facultad de Zootecnia (FAZ) de la Universidad Nacional de Piura (UNP). La duración total del estudio fue de 4 meses, correspondiendo el mes de abril y mayo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Romero (2015), en “Evaluación Físico Química y Microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos del municipio de Belén (Boyaca), Colombia”. El análisis bacteriológico de la leche, suero, cuajada y queso doble crema al día 30 reportó: coliformes fecales (3NMP/g) los cuales indican que se encuentran dentro de los límites aceptables determinados por la normativa para la leche.

Reséndiz, Hernández, Ramírez, Pérez (2012), en “Queso fresco artesanal de la canasta básica y su calidad sanitaria en Tuzupan, México”. Se estudió en 100 muestras de queso fresco artesanales elaborados de leche sin pasteurizar en la localidad de Tuzupan Puebla, México realizando el recuento de coliformes totales, coliformes fecales, *estafilococos* y detección de *Salmonella*, utilizando la bacteriología convencional se encontró cargas elevadas de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* ; determinándose que los quesos artesanales bajo estas condiciones son no aptos para formar parte de la canasta básica alimentaria de la población.

Perdomo (2010), en “Evaluación de la calidad microbiológica de leche y queso fresco de prensa artesanal elaborado en el municipio de Jesús Carranza, Veracruz, México”, en 10 queserías, donde se elabora el queso de leche sin pasteurizar, se determinó el número de bacterias mesófilas aeróbicas y el número de bacterias coliformes totales. En los resultados se observó un alto contenido de colonias mesófilas y coliformes totales en el queso, concluyendo que no es apto para el consumo humano por presentar número elevado de bacterias mesófilas y coliformes.

Rodríguez, Caldas y Ogeerally (2009), en “Calidad sanitaria en queso artesanal tipo “telita”. Upata, estado Bolívar, Venezuela”. Investigaron 60 muestras de queso tipo telita. Todos los crecimientos bacterianos Coliformes totales mostraron recuentos de hasta $\leq 10^5$ NMP/g y coliformes fecales en concentración $\leq 10^4$ NMP/g. Se concluyó que el queso artesanal tipo “telita” que se expende no cumple con los criterios que establece el Reglamento Centroamericano de Criterios Microbiológicos

de los Alimentos Procesados, se considera un producto que podría representar un alto riesgo microbiológico para el consumidor.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Mechàn, (2018), en “Determinación de *Escherichia Coli* y coliformes totales en queso fresco de vaca comercializado en el mercado modelo de Piura”, considerando criterios microbiológicos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071 – MINSA DIGESA – 2008, se analizaron 5 muestras semanales en 10 puestos, obteniendo como resultado valores superiores a los parámetros establecidos, siendo alimento no aceptable, representando un riesgo para la salud.

Vàsques (2018), en “Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca proveniente de las principales empresas de Cajamarca” se realizó el estudio en 6 empresas principales de la ciudad de Cajamarca para ello se tomó 30 muestras de 0.5 kg reportándose los siguientes valores mesófilos viables 1.06×10^5 UFC/g, coliformes totales 6.32×10^3 NMP/g, coliformes fecales 4.75×10^3 NMP/g,. Estos resultados fueron comparados con la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano declarándolos no aptos para el consumo humano, solo la empresa F se encuentra dentro del rango establecido por la NTS.

Molleda (2016), en “Frecuencia de enterobacterias en queso fresco, carne molida y fresa en el mercado mayorista La Parada – Lima”, se analizò 50 muestras, de 250 g cada una, 17 de queso, 17 de carne molida y 16 de fresa. El análisis mostró que el total de muestras analizadas el 78% son coliformes, estableciendo productos no aptos para el consumo humano.

Condo (2015), en “Determinación de la calidad bacteriológica en quesos frescos artesanales que se expenden en el Mercado Andrés Avelino Cáceres en la ciudad de Arequipa, Mayo- Agosto 2015”, determinó mediante el método del Número Más Probable (NMP/10g) la presencia de Coliformes totales, Coliformes fecales y *Escherichia coli* en las muestras de queso fresco, las que presentaron valores promedios menores a los parámetros establecidos por la norma de $5,43 \times 10^2$ NMP/10g, $5,38 \times 10^2$ NMP/10g. Siendo este, un alimento no aceptable y de riesgo para la salud de las personas que lo adquieran.

Delgado y Maurtua (2003), en “Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus spp*” se tomaron 39 muestras de 100 gr cada una de queso fresco

artesanal (de leche de vaca) adquiridas en los 7 mercados municipales del distrito de Pueblo Libre, Lima, Perú. Mediante técnicas microbiológicas convencionales de cultivo se evaluó la carga microbiana de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y fecales. Se hallaron los siguientes valores coliformes totales $9,3 \times 10^2$ NMP/g, coliformes fecales $8,3 \times 10^2$ NMP/g, en general, la carga microbiana de 97,4% de las muestras estuvo por encima de los valores máximos permitidos por la Norma Técnica Peruana 202.087 para los diferentes organismos: coliformes totales (74,2% de las muestras), coliformes fecales (58,6%).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Queso

El término latino de la palabra queso es “caseus”, la FAO (2006) lo ha definido de la siguiente manera “queso, es un producto fresco o maduro obtenido por drenaje (del líquido) tras la coagulación de la leche fresca con nata, leche sin nata, sin grasa o la combinación de todos estos componentes” (FAO,2006)

El proceso de elaboración suele incluir los pasos de formación del cuajar, desuerado, acidificación microbiana, salado, seguido de un proceso de maduración (Beresford, Brennan y Cogan, 2001).

Los quesos frescos contienen una alta proporción de humedad (60 a 80%), en comparación con otras variedades; presentan un aroma característico, sabor suave, brindan un aporte nutrimental por su contenido de calcio, vitamina A y proteínas; sin embargo, su vida de anaquel es corta (Santos, 2006).

2.2.2 Microorganismos en el queso

La flora dominante son los estreptococos productores de ácido láctico, entre ellos los más frecuentes son los mesófilos *Lactobacilos caseai*, *Lactobacilos plantarum* y también *Thermophilus*, que se utilizan como fermento. La flora del queso incluye también enterococos, principalmente *Streptococcus durans* y *Streptococcus faecalis*. Son bacterias relativamente resistentes al calor y tolerantes a la sal. Su actividad proteolítica y acidificante parece que estimula y acelera la maduración de algunas variedades de quesos. También hay que mencionar a los microorganismos indeseables por su intensa actividad lipolítica o proteolítica producen defectos en el sabor y aroma del queso. Ellos son los géneros *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Achromobacter* y *Clostridium*, que secretan enzimas termoresistentes. Las bacterias coliformes cuando se encuentran en excesivo número también pueden alterar el aroma,

pero como no son ácido resistentes, su crecimiento se frena e incluso se detiene a medida que progresa la maduración (Perdomo, 2010)

2.2.3. Elaboración del queso

2.2.3.1. Recepción de la leche

En esta primera fase se hace un control de calidad de la materia prima de la leche bajo el aspecto físico, químico y microbiológico (Madrid, 2001).

2.2.3.2. Tratamiento térmico

A partir de la leche cruda se lleva a una temperatura de 100.17 °C (Madrid, 2001).

2.2.3.3. Coagulación enzimática

Producida por la acción del cuajo, pudiendo ser del rumiante lactante o vegetal (flor del cardo). La temperatura y el tiempo del cuajado es factor determinante del tipo de queso a elaborar. Para el caso del queso fresco la coagulación va a durar 12 horas (Madrid, 2001).

2.2.3.4. Corte de la cuajada

Una vez coagulada la leche, esta debe ser cortada con liras o cuchillas para favorecer la salida del suero retenido en la masa. Dicho corte produce un fraccionamiento de la cuajada en “granos”. Cuanto más grande es el grano más húmedo es el queso al retener mayor cantidad de suero. Y por el contrario cuanto más pequeño el grano más seco el queso (Madrid, 2001).

2.2.3.5. Prensado

Tras el calentamiento se procede al llenado de moldes, resultando en quesos de pasta prensada (se somete al molde a presión exterior) o no prensada. La presión y el sistema varían según los casos y con ella se completa el desuerado (Madrid, 2001).

2.2.3.6. Salado

La finalidad del salado es favorecer la formación de la corteza evitando que se desarrolle excesivamente la flora microbiana y a la vez confiriendo un sabor característico al queso. El salado puede realizarse siguiendo diferentes prácticas. En elaboraciones artesanales se realiza por frotación de sal seca en las caras del queso, el llamado salado seco. Por el contrario, el método más comúnmente

utilizado es por inmersión en salmuera, aunque también puede hacerse en cuba, añadiendo sal a la cuajada recién cortada (Madrid, 2001).

2.2.3.7. Madurado

Se trata de una de las fases más importantes en la elaboración de un queso, pues es en esta fase cuando desarrolla sus sabores y aromas. En esta fase es cuando se desarrollan las cualidades organolépticas (cualidades que se perciben por los sentidos) de cada queso. Pero además se producen una serie de fenómenos químicos que facilitan la digestión. En esta fase, que se denomina también “afinado”, influyen la temperatura, la aireación y la humedad. Dependiendo del grado de maduración los quesos pueden ser frescos (no se maduran), semicurados o curados. A lo largo de la fase de maduración los tres principales componentes del queso (caseína, grasa y lactosa), van a transformarse por la acción de los microorganismos y bajo las condiciones del medio. Cuanto más larga la maduración, mayor será la pérdida de humedad del queso por evaporación aumentando el extracto seco sobre el peso total del queso. Además, dependiendo del queso de que se trate, hay tratamientos de lo más variado: ahumado, lavado de la corteza con distintos productos, recubrimiento con especias o hierbas y muchos más (Madrid, 2001).

2.2.4. Inocuidad alimentaria

La inocuidad alimentaria es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios, pues garantiza la obtención de alimentos sanos, nutritivos y libres de peligros para el consumo de la población. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las nutricionales, las organolépticas, y las comerciales componen la calidad de los alimentos (Sóstenes y Martínez, 2006.).

El objetivo primordial del sector alimentario debe de ser proporcionar alimentos seguros y el de las autoridades de salud pública y de sanidad animal, velar por que esto sea así, pues la seguridad es una propiedad del alimento más que otras como lo son aspecto, sabor, precio o incluso las características nutritivas, no es negociable por el consumidor (Vásquez, 2003).

La política alimentaria debe basarse en las normas rigurosas de seguridad alimentaria que sirvan para proteger y fomentar la salud de los consumidores y tener presente que la producción y el consumo de alimentos, no solo tiene repercusiones económicas, si no también afecta el bienestar de la población y la salud pública. La

preservación de alimentos inocuos implica la adopción de tecnología y métodos que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en toda la cadena de producción, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud pública dentro de las comunidades (Sóstenes y Martínez, 2006).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación promueve y pone a disposición de los usuarios, guías tecnológicas prácticas como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Estas guías proporcionan los conocimientos técnicos básicos que se deben adoptar y aplicar en todas las fases de manufactura de alimentos, desde la adquisición de materias primas, hasta la producción, distribución, venta y consumo del producto para tener un mejor control en la higiene y sanidad durante los diversos procesos aplicados a los alimentos. Además, permiten que se lleve a cabo la identificación de los puntos críticos necesarios para eliminar los riesgos a la salud y obtener alimentos de calidad e inocuos que garanticen su consumo (Vásquez, 2003).

2.2.5. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

En todo el mundo han surgido epidemias por ETA sobre las que no existe suficiente información para guiar las acciones de las instituciones de salud. Estas enfermedades, que en su mayoría tienen origen en deficiencias en los procesos de elaboración, almacenamiento, distribución y consumo de los alimentos, podrían ser de fácil prevención. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que, sobre 1 300 millones de casos anuales de diarrea aguda en niños menores de 5 años, de los cuales mueren de 4 a 5 millones, se calcula que hasta el 70 % de estos casos es provocado por alimentos contaminados, lo que da una idea de la magnitud del problema. También estima que, aunque es elevado el número de casos de ETA notificados, estos son una pequeña fracción de lo que ocurre en la realidad, se calcula que en los países industrializados se informa menos del 10 % de la cifra real. Para los países en vías de desarrollo, algunos especialistas consideran que de cien casos solo uno es informado (Barrios, 2006)

Las enfermedades transmitidas por alimentos son un conjunto de enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos y/o agua contaminados en cantidades suficientes como para afectar la salud del consumidor. Los agentes contaminantes pueden ser agentes biológicos (bacterias y/o toxinas, hongos, virus, parásitos), agentes químicos (plaguicidas, fertilizantes y veneno), agentes físicos (metales, vidrio y madera) (Barrios, 2006).

La contaminación bacteriana suele ser la de mayor frecuencia, el tiempo transcurrido hasta que se manifiesta la enfermedad y los síntomas varían de acuerdo al agente responsable de la contaminación. Los síntomas más frecuentes son vómitos, diarreas y fiebre. Las bacterias causantes de enfermedad se llaman bacterias patógenas, no todas las personas tienen la misma sensibilidad frente a estas bacterias, los ancianos, las mujeres embarazadas, los niños y los enfermos son más susceptibles y en ellos los efectos pueden ser más serios (Barrios, 2006)

Las ETA constituyen un problema mundial ya que son una importante causa de morbilidad y mortalidad, producen un gran impacto económico tanto por los gastos en salud, como en las actividades económicas relacionadas con la producción de alimentos. En las últimas décadas de acciones de prevención y control se han complicado debido a factores asociados con cambios globales, tales como el crecimiento de la población, la pobreza y la urbanización, la globalización del comercio de alimentos, lo cual permite que los alimentos producidos en un país se vendan y consuman en todo el mundo, esto significa que un producto alimentario contaminado puede causar brotes de enfermedad en muchos países al mismo tiempo (Soto, 2012)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia anual de diarrea estimada en el mundo es de 1 500 millones de casos y, se han descrito que el 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos y/o toxinas. Alrededor de 250 son los agentes causantes de ETA, entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales (Soto, 2012)

2.2.6. Presencia de microorganismos en alimentos

La norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos de consumo humano indica los siguientes grupos de microorganismos (MINSA/DIGESA, 2008)

Microorganismos indicadores de alteración: son aquellos microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, aerobios mesófilos esporulados, mohos y levaduras (MINSA/DIGESA, 2008)

Microorganismos indicadores de higiene: Son aquellos microorganismo patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Enterobacteriaceas*. (MINSA/DIGESA, 2008)

Microorganismos patógenos: Son aquellos microorganismos como *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. También están *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud. (MINSA/DIGESA, 2008)

2.2.7. Microorganismos coliformes

Los coliformes fecales fermentan la lactosa con producción de gas a una temperatura de 44 a 44,5°C, de vida libre y se transmiten por malos hábitos de manipulación de los alimentos. En este grupo se incluyen el 90% de colonias *Escherichia coli* y algunas cepas de *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Proteus*. Su presencia en el alimento brinda información sobre las condiciones higiénicas del proyecto y la eventual presencia de patógenos (Andino y Castillo, 2010).

2.2.8. Método del número más probable (NMP)

El método NMP o el de tubos múltiples se basa en la determinación de la presencia o ausencia de un determinado tipo de microorganismos (en función de que crezcan o de que produzcan determinada reacción en el medio), en cantidades decrecientes de muestra. La muestra de alimento se procesa de tres diluciones proporcionales seriadas sembradas en 9 a 15 tubos del medio adecuado, para el método de los 3 o 5 tubos respectivamente. El número de microorganismos de la muestra original se conoce por las tablas de NMP. Este método es de naturaleza estadística. (ISO 4831/2006)

Tres tubos con medio de enriquecimiento selectivo son inoculados con una cantidad específica de muestra. Luego, bajo las mismas condiciones, otros tubos con medio son inoculados con diluciones decimales de la muestra. Los tubos son incubados a 44°C por 24 a 48 horas, después de este periodo se evalúa la formación de gas u opacidad que evite la detección de formación de gas. Una serie de tubos con medio de confirmación son inoculados con los cultivos de los tubos con medio de enriquecimiento selectivo en los cuales la formación de gas u opacidad ha sido notada. Los tubos son inoculados a 44°C por 24 a 48 horas y después de este periodo se evidencia la formación de gas. El número más probable de coliformes por gramo de muestra es calculado a partir del número de tubos en la nueva serie que muestran

formación de gas, usando una tabla para determinación de número más probable (ISO 4831:2006)

Los medios de cultivo descritos a continuación se emplean en el Método más Probable. (ISO 4831:2006)

Medio de enriquecimiento selectivo: caldo lauril sulfato triptosa.

Composición: digestión enzimática de leche y proteínas animales (20g), lactosa (5g), fosfato hidrogenado de dipotásico (2,75g), fosfato di hidrogenado de potasio (2,75g), cloruro de sodio (5g), sulfato de lauril de sodio (0,1g) en un litro de agua.

Medio de confirmación: Caldo verde brillante bilis lactosa.

Composición: digestión enzimática de caseína (10g), lactosa (10g), bilis de buey deshidratada (20g), verde brillante (0.013g) en un litro de agua.

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Coliformes:** es un nombre genérico para una variedad de bacterias que incluye a las coliformes fecales y a *Escherichia coli*. La presencia de bacterias coliformes no significa necesariamente que haya bacterias *coliformes fecales* o *Escherichia coli*, pero es necesario repetir los análisis para verificar si hay un problema. Las coliformes fecales y la *Escherichia coli* son bacterias más peligrosas que proceden de los excrementos de los animales y los seres humanos, por lo general, a través de sistemas sépticos mal mantenidos o construidos, de grietas en las tuberías de aguas negras o de excrementos de animales en la proximidad de una fuente de agua (Environmental Protection Agency, 2006).
- **Infección alimentaria:** Enfermedad ocasionada por la ingestión de ciertos microorganismos vivos (bacterias, parásitos, protozoos o virus) que previamente han logrado crecer y multiplicarse en el alimento ingerido. En este caso, los microorganismos actúan invadiendo el cuerpo tanto a nivel del tracto gastrointestinal como a nivel de otros órganos (Peña, 2013).
- **Intoxicación alimentaria:** Se produce al ingerir un alimento que contiene un compuesto tóxico. Esta sustancia tóxica puede proceder de productos de limpieza, medicamentos veterinarios, contaminaciones ambientales, o ser sintetizado en el alimento por una bacteria o un hongo (García, 2015).

- **Norma Técnica Sanitaria:** son todas aquellas leyes, reglamentos, prescripciones y procedimientos, establecidos por los países, necesarias para proteger la vida y la salud de las personas y los animales o para preservar los vegetales, previendo que no se introduzcan en sus territorios, plagas o enfermedades que atenten contra el bienestar nacional (Duarte, 2008).
- **Microorganismo indicador:** Son grupos o especies, tienen un valor en la evaluación de la seguridad y calidad microbiológica de los alimentos. (Universidad de Murcia, 2012).
- **Microorganismo índice:** Su presencia en un alimento indica la posible presencia simultánea de microorganismos patógenos ecológicamente relacionados. (Universidad de Murcia, 2012).
- **Queso:** es el producto fresco o maduro, sólido o semisólido, que resulta de la coagulación de la leche natural (entera), del desnatado total o parcialmente, de la nata, del suero de mantequilla, o de una mezcla de algunos de todos estos productos, por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, seguida del desuerado del coágulo obtenido. (Ministerio de agricultura y alimentación España, 2008).
- **Calidad bacteriológica:** Es la determinación de un cierto grupo de bacterias que revelan una contaminación por materia fecal o por materia orgánica. (Avila, 2012).
- **Queso fresco:** Producto elaborado con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales. Se caracteriza por un alto contenido de humedad, sabor suave, y de periodo de vida corto. (Buendia, 2017)
- **Comercialización:** Es el conjunto de actividades desarrolladas para facilitar la venta y/o conseguir que el producto llegué finalmente al consumidor. (Econopedia, 2017)
- **Puesto de venta:** Lugar donde se da el proceso y resultado de vender. Entregar la propiedad de un bien a otro sujeto quién pagará un cierto precio ya acordado para quedarse con el producto. (Péres y Merino, 2013)
- **Coliformes fecales:** Bacterias aeróbicas gram negativas, no formadoras de esporas, de forma bacilar y que incubadas 44.5°C fermentan lactosa en un término de 48 horas, con producción de gas, pudiendo ser residentes del tracto digestivo humano y de animales de sangra caliente. (Morales, 2017)

2.4. MARCO REFERENCIAL

2.4.1. Norma Técnica Sanitaria NTS N°071 – Minsa/Digesa-2008

Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano (Tabla 2.1 y Anexo 1).

Tabla 2.1. Criterios microbiológicos de queso

QUESOS NO MADURADOS (QUESO FRESCO)						
AGENTE MICROBIANO	CATEGORIA	CLASE	n	C	LIMITE POR GRAMO	
					m	M
<i>Coliformes</i>	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<i>Salmonella Sp</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

FUENTE: (MINSA/ DIGESA, 2008)

Leyenda:

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

“n”: número de unidades de muestra seleccionada al azar de un lote que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

“c”: número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de mayor a “c” se le rechaza el lote.

“m”: límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a “m” representa un producto aceptable y los valores superiores a “m” indican lotes aceptables o inaceptables.

“M”: los valores de recuento microbianos superiores a M son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

2.5. HIPÓTESIS

2.5.1. Hipótesis general

El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque es inapto para el consumidor por presentar recuentos elevados de coliformes totales.

2.5.2. Hipótesis específica

- El número de coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque supera los límites permitidos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008.
- Las condiciones inadecuadas de comercialización de queso fresco en el distrito de Canchaque influyen en el recuento de coliformes totales en este alimento.

CAPITULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE Y DISEÑO

La investigación fue de enfoque cuantitativo no experimental.

3.2 SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

El universo estuvo conformado por los 10 puestos de venta que comercializan queso fresco en el Distrito de Canchaque y la población muestreada estuvo conformada por los quesos de expendio de todos estos puestos de venta.

De cada puesto de venta se recogió una muestra de 250 g al azar por semana, durante cinco semanas consecutivas considerando la NTS N° 071 MINSA DIGESA - 2008 donde se establece a “n”= 5, como el número de muestras seleccionadas por lote. Por lo tanto, en total la muestra estuvo constituida por 50 quesos.

3.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.3.1 Recolección de las muestras (ISO 707:2008)

La recolección de las muestras se llevó a cabo en los puestos que expenden el queso, realizando una visita semanal para la obtención de la muestra por un período de 5 semanas consecutivas. Para la recolección de las muestras se realizó el siguiente procedimiento:

- Se recogió un corte de 250 g de queso, pesándolo en una balanza en el momento de la compra. (Figura 3.1).
- Inmediatamente después de la toma de muestras se colocó en una bolsa hermética ZIPLOCK (18 x 20cm).

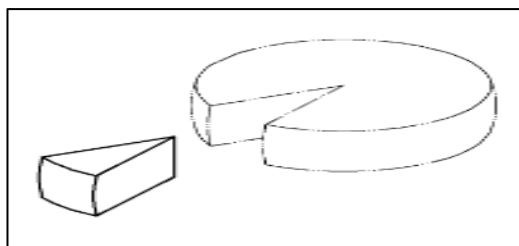


Figura 3.1. Forma de obtención de muestra a partir de un queso Cilíndrico aplanado mediante el corte de un sector.

FUENTE: ISO 707:2008

3.3.2 Conservación de la muestra

Las muestras se transportaron al laboratorio de Microbiología Veterinaria dentro de las 24 horas de su recolección, en un cooler desinfectado, con refrigerantes para mantener su conservación (ISO 707:2008).

3.3.3 Registro de condiciones de venta

Se procedió a observar las características de comercialización del queso en cada puesto de venta como la manipulación, conservación e indumentaria del manipulador, siendo registrada en la ficha de toma de muestra (Anexo 3).

3.3.4 Preparación de medios de cultivo

Se diluyeron los medios de cultivo: caldo lauril Sulfato triptosa (medio de enriquecimiento selectivo) y el caldo verde brillante bilis lactosa (medio de confirmación), estos medios de cultivo fueron diluidos y preparados según las indicaciones del producto (Anexo 5).

3.3.5 Limpieza y desinfección del laboratorio de trabajo

- Se siguió el protocolo establecido por el Ministerio de Agricultura en su manual de procedimientos (2015).
- Se desinfectó primero la mesa de trabajo, utilizando hipoclorito de sodio (lejía), a una dilución de 1:10 y paños absorbentes para limpieza.
- Se prepararon los materiales en la mesa de trabajo rotulando cada uno de ellos para identificarlos al momento de utilizarlos.
- Se prendió el mechero de alcohol.
- Antes de iniciar el sembrado de las muestras, se procedió al lavado de manos con jabón, secándose con toallas desechables de papel y desinfectándolas con alcohol.
- Luego se realizó la colocación de mascarilla, guantes de látex y gorro descartable.

3.3.6 Procedimiento del análisis e incubación de las muestras

- Previa desinfección del ambiente de acuerdo con el protocolo de bioseguridad referido en el (Anexo 6); se procedió a la preparación y dilución de muestras para el análisis microbiológico.
- Para la preparación de las muestras se realizaron diluciones en concentraciones de la muestra en 10^{-1} a 10^{-3} y para el examen microbiológico se siguió el procedimiento establecido en la norma ISO 6887-5:2010.
- Se pesó 5 g de la muestra en un matraz estéril, añadiendo 45 mL de agua peptonada como diluyente. Se homogenizó y constituyó la primera dilución (10^{-1}).
- Se transfirió 1 mL. de la muestra anterior (dilución 10^{-1}) a otro tubo que contenía 9 mL de agua peptonada, y luego se homogenizó. De esta manera se obtiene la dilución 10^{-2} .
- Luego de la incubación se transfirió 1ml de la muestra anterior (10^{-2}) a un tubo que contiene 9ml de agua Peptonada para la dilución 10^{-3} .

3.3.7 Método del Número más probable (NMP)

- Es un método del cual se transfirió 1ml de todas las muestras del caldo lauril sulfato triptosa a un tubo que contiene 9 mL de caldo bilis verde brillante para la dilución 10^{-3} , se incubó durante 24 a 48 horas a una temperatura de 37°C post sembrado de las muestras, evaluar y comparar con la tabla de NMP.(Anexo 7)

3.3.7.1. Fase presuntiva

En una gradilla se colocaron 9 tubos con 10 mL del medio de cultivo selectivo de enriquecimiento como el Caldo Lauril Sulfato Triptosa provistos de una campana de Durham para observar la producción de gas del microorganismo. Luego fueron sembrados a través de una asa de siembra en aro tres tubos con la dilución 10^{-1} , tres tubos con la dilución 10^{-2} y tres tubos con la dilución 10^{-3} , para cada una de las muestras de queso.

Se utilizó una pipeta estéril para cada dilución. Se mezcló cuidadosamente el inóculo y el medio.

Se incubaron los 9 tubos a 37°C por 24 horas.

Si no se observa la producción de gas y turbidez del medio a las 24 horas de incubación, se continúa la incubación por 24 horas más.

3.3.7.2. Fase Confirmativa

En una gradilla se colocaron 9 tubos con 10 mL del medio de cultivo confirmativo el cual es Caldo Bilis Verde Brillante provistos de una campana de Durham para observar la producción de gas del microorganismo. Luego fueron sembrados a través de una asa de siembra en aro a tres tubos con la dilución 10^{-1} , tres tubos con la dilución 10^{-2} y tres tubos con la dilución 10^{-3} , de los tubos de la fase presuntiva para cada una de las muestras de queso.

Se utilizó una pipeta estéril para cada dilución. Se mezcló cuidadosamente el inóculo y el medio.

Se incubaron los 9 tubos a 37°C por 24 horas.

Si no se observa la producción de gas y turbidez del medio a las 24 horas de incubación, se continúa la incubación por 24 horas más.

3.3.8 Cálculo, expresión e interpretación

Para cada dilución se contaron el número total de tubos donde se observó la formación de gas y/o opacidad.

Se calculó del número más probable a partir de los tubos positivos en la fase confirmativa (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) empleando la tabla NMP del ISO 7218,2007 (Anexo 7), ya que, por tratarse de muestras sólidas, tuvo que diluirse la muestra matriz lo que no sucede cuando son muestras líquidas. Por lo tanto, el resultado de la tabla se multiplica por 10, cuando se emplea una dilución diez veces mayor que la primera serie de tubos de (10^{-1}) o se multiplique por el recíproco de la segunda dilución con la que se trabaja 10^{-2} en el segundo caso se multiplica por 100.

3.3.9 Registro de resultados

Los resultados de las 5 semanas consecutivas de los 10 puestos analizados se anotaron en la ficha de resultados de recuentos de coliformes totales (Anexo 3), teniendo en cuenta que aquellos que se calificaban de puntaje de color rojo son muestras no aceptables, amarillo son con carga aceptable, y el color verde son totalmente aceptable.(anexo 14)

3.3.10 Evaluación de las Condiciones higiénico-sanitarias de Comercialización

Basada en el Reglamento Peruano de Funcionamiento de Mercados de Abasto (RM N° 282-2003-SA/DM) que establece las condiciones y requisitos sanitarios a los que deben sujetarse todo puesto de venta con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos, se evaluaron los siguientes aspectos:

- 3.3.10.1 **Alimento: Queso fresco**
- Procedencia formal, productos industrializados con registro sanitario y fecha vigente.
- Aspecto normal del envasado y etiqueta donde se identifica el tipo de queso.
- Aspecto normal del queso.
- Color del queso blanco cremoso, olor y sabor característicos, proviene de leche pasteurizada o de fabricación formal.
- 3.3.10.2 **Buenas prácticas de manipulación (BPM)**
- Aplica frío (5°C ó menos) en la conservación del queso.
- Usa agua segura y fría.
- Exhibe ordenadamente, separado por producto en recipientes de fácil limpieza.
- Despacha en bolsas plásticas transparentes, blancas de primer uso o papel poligrasa.
- Desinfecta utensilios, superficies, paños y equipos.
- Realiza rotación o renovación del stock y exhibe certificado de salud y licencia.
- 3.3.10.3 **Vendedores**
- Sin episodio actual de enfermedad (tos, estornudo, escupos) y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas (escozor, enrojecimiento).
- Manos limpias y libres de joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial.
- Uniforme completo (mandil, gorro, guantes, calzado de jebe, delantal impermeable) limpio y de color claro.
- Aplica la capacitación en BPM (no realiza labores de limpieza mientras vende).
- 3.3.10.4 **Ambiente y Enseres**
- Exterior del puesto (ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada) e interior del puesto (mesas, paredes, pisos y techos) limpios y ordenados.
- Superficies o tablas para cortar de material inocuo y liso, difícil de agrietar, en buen estado y limpios.
- Equipos y utensilios en buen estado y limpios.
- Mostrador de exhibición en buen estado y limpio.
- Paños, secadores en buen estado y limpios.
- Basura bien dispuesta (tacho c/bolsa interior y tapa).

Desagüe con sumidero, rejilla y trampa en buena condición y limpios.
Ausencia de vectores, roedores u otros animales o signos de su presencia (excrementos u otros).
Guarda el material de limpieza y desinfección, separado de los alimentos.

Para calificar las Condiciones Higiénico Sanitarias (CHS) de los puestos de venta de queso fresco de Canchaque, se utilizó una escala de valoración que se encuentra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Escala de valoración de los puestos de venta de queso fresco según las condiciones higiénico sanitarias (CHS)

Puntaje de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento	Color	Calificación
0 puntos - 44 puntos	0 a 49%	Rojo	No Aceptable
45 puntos - 67 puntos	50 a 74%	Amarillo	Regular
68 puntos - 90 puntos	75 a 100%	Verde	Aceptable

Referencia Reglamento Peruano de Funcionamiento de Mercados de Abasto (RM N° 282-2003-SA/DM)

3.3.11 Diseño y análisis estadístico

Diseño de la investigación: La presente investigación es de tipo descriptiva por lo que solamente se referenció lo que se observó más no la manipulación de variables.

Análisis estadístico: Los resultados se reportaron en tablas de frecuencia, promedio y medidas de tendencia central.

Población: El universo estadístico está constituido por los quesos frescos muestreados de los 10 puestos de expendio del distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba departamento de Piura.

Muestra: Se consideró muestras de queso de los 10 puestos de venta de queso del distrito de Canchaque, se tomó una muestra por puesto durante 5 semanas, considerando el plan de muestreo de 5 unidades de muestra de la Norma Técnica Sanitaria. N°071. MINSA/DIGESA-2008, haciéndose un total de 50 muestras.

Muestreo: Se procedió a recolectar 250 g de queso fresco de los centros de venta del distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba departamento de Piura, en bolsas estériles rotuladas con plumón indeleble con la información correspondiente de cada puesto, la misma que fue registrada en la ficha de trabajo (Anexo 10).

Las muestras se trasladaron al laboratorio utilizando un cooler desinfectado con refrigerantes, manteniendo la muestra a temperatura de refrigeración hasta su análisis.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

No se afectó la vida, salud o comodidad de los seres humanos. Con la investigación se promovió la prevención de la salud humana, pues se informará sobre la inocuidad y calidad del queso comercializado en el del Distrito de Canchaque.

No se afectó la vida, salud o comodidad de los animales.

No se afectó el medio ambiente, ya que las muestras de queso, contaminantes, placas Petri sembradas y otros materiales utilizados en la investigación fueron esterilizados en autoclave antes de eliminarlos como desechos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Presencia de coliformes.

Considerando cada muestra de queso fresco analizada se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 4.1.

Tabla N° 4.1. Muestras positivas (%) para coliformes totales en queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura ,2019.

Caldo Brillante	Bilis	Verde	Frecuencia	
			Número de muestras de queso	Porcentaje
Positivo			30	60%
Negativo			20	40%
Total			50	100%

4.1.2 Cuantificación de coliformes totales

Para la cuantificación de coliformes totales se trabajó con la tabla del método de Número Más Probable (NMP), cuyos resultados se muestran en la Tabla 4.2.

En la Tabla 4.2 se puede observar que los quesos de los 10 puestos muestreados presentan un recuento mínimo de 150 NMP/g, presentando todos los puestos un recuento máximo mayor de 1100 NMP/g a excepción del puesto 10 que presenta un recuento de 35 NMP/g, mientras que el promedio por puesto de comercialización, durante las 5 semanas se encuentra entre 150 NMP/g.

Tabla N° 4.2. Recuento de coliformes totales (NMP) por puestos de comercialización de queso fresco en el Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, 2019

PUESTO DE VENTA	MÍNIMO (NMP/g)	MÁXIMO (NMP/g)	MODA (NMP/g)	PROMEDIO (NMP/g)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	210	>1100	1100	>794	42,82
2	15	>1100	1100	>883	48,52
3	28	>1100	1100	>885,6	47,94
4	150	>1100	1100	>910	42,49
5	43	>1100	1100	>888,6	47,27
6	150	>1100	1100	>910	40,71
7	15	1100	1100	466	58,09
8	21	1100	1100	504,8	51,28
9	21	>1100	1100	>679,2	57,65
10	15	35	15	19,2	0,94

4.1.3 Cumplimiento de la normativa

Considerando los criterios microbiológicos de coliformes totales del queso fresco según la Norma Técnica Sanitaria: NTS 071-MINSA/DIGESA-2008, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 4.3.

Tabla N°4.3: Recuento de coliformes totales en muestras de queso fresco comercializado en el Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, 2019, por semana.

Puesto de venta	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	PROMEDIO (NMP/g)
1	>1100	460	1100	1100	210	>794
2	>1100	1100	>1100	1100	15	>883
3	1100	1100	>1100	28	1100	>885,6
4	>1100	>1100	>1100	150	1100	>910
5	>1100	1100	>1100	43	1100	>888,6
6	1100	1100	>1100	1100	150	>910
7	1100	1100	15	93	15	466
8	1100	1100	210	93	21	504,8
9	>1100	1100	>1100	75	21	>679,2
10	11	35	20	15	15	19,2

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 4.4, podemos decir que los puestos 7, 8 y 10 tiene valores aceptables, mientras el resto de puestos presentan valores rechazables que superan los valores dados por la NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – 2008 para coliformes totales, esto podría deberse a la inadecuada conservación y manipulación durante el expendio del queso fresco, es decir que en la mayoría de puestos de las 5 muestras tomadas en cinco semanas de muestreo , casi todos los puestos de venta presentaron más de una muestra recuentos superiores a “M” ($> 10^3$) a excepción del puesto 10, por otro lado 5 puestos presentaron recuentos menores a “m” (5×10^2), recalcando que sólo el puesto 10 presenta todas sus muestras menores a “m” , siendo uno de los puestos con menor contaminación de coliformes totales, encontrándose dentro de los rangos permitidos por NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – 2008. Los puestos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9 se consideraron rechazables e inaptos para el consumo humano debido a que en esta norma se afirma que si 3 de las 5 muestras tomadas por puesto de venta, supera los límites establecidos se declara Rechazable al lote.

Tabla N° 4.4. Resultado del puesto de venta considerando el número de muestras que cumplen los rangos establecidos en la norma vigente de NTS N° 071-MINSA/DIGESA –2008 de los quesos comercializados por puesto de venta en el Distrito de Canchaque Provincia de Huancabamba Departamento de Piura, 2019

PUESTO DE VENTA	N° de muestras menores que m ($m = 5 \times 10^2$)	N° de muestras comprendidas entre m y M	N° de muestras mayores a M ($M = 10^3$)	Resultado
1	2	0	3	Rechazable
2	1	0	4	Rechazable
3	1	0	4	Rechazable
4	1	0	4	Rechazable
5	1	0	4	Rechazable
6	1	0	4	Rechazable
7	3	0	2	Aceptable
8	3	0	2	Aceptable
9	2	0	3	Rechazable
10	5	0	0	Aceptable

4.1.4 Condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta de Canchaque

Las condiciones de comercialización del queso fresco en cada puesto de venta se presentan en Anexo 13, se aprecia que los puestos 07, 08, 10 de venta se encuentran con la calificación de Aceptable (A), 01, 03, 05, 06, 09 puestos se encuentran con calificación de Regular (R) y 02, 04 puestos se encuentran con la calificación de No Aceptable (NA).

De acuerdo a la evaluación realizada de las condiciones Higiénico-Sanitarias de cada uno de los puestos de venta de queso fresco en Canchaque, según los criterios establecidos por el Reglamento Sanitario Peruano de Funcionamiento de Mercados de Abasto: RM N° 282-2003-SA/DM, se realizó la Tabla 4.5, con la finalidad de resumir la calificación de las condiciones higiénico-Sanitarias y considerando también los resultados (Anexo 13).

Tabla 4.5. Calificación de las condiciones higiénico-sanitarias (CHS) de los puestos de venta de queso fresco (P_x) comercializado en Distrito de Canchaque Provincia de Huancabamba Departamento de Piura 2019

PUESTO DE VENTA	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	P₉	P₁₀
CHS										
0 puntos a 44 puntos	0	36	0	40	0	0	0	0	0	0
45 puntos a 67 puntos	57	0	48	0	48	52	0	0	56	0
68 puntos a 90 puntos	0	0	0	0	0	0	72	72	0	81
COLOR	A	R	A	R	A	A	V	V	A	V
CALIFICACIÓN	R	NA	R	NA	R	R	A	A	R	A

Donde:

ITEMS	COLOR	CALIFICACIÓN
0-44 puntos	Rojo (R)	No Aceptable (NA)
45-67 puntos	Amarillo (A)	Regular (R)
68-90 puntos	Verde (V)	Aceptable(A)

Se puede observar en la Tabla 4.5 que los puestos 02 y 04 no cumplen con buenas condiciones Higiénico-Sanitarias.

4.1.5 Correlación entre las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta de Canchaque y el recuento de coliformes totales del queso fresco

Con la finalidad de identificar la relación que existe entre las condiciones Higiénico-sanitarias practicadas en los 10 puestos de venta de queso fresco en la ciudad de Canchaque y el recuento de Coliformes totales en las muestras de queso fresco comercializadas en estos puestos se realizó el estudio de correlación entre ambas variables como se muestra en la tabla 4.6 y en el Gráfico 4.1.

Tabla 4.6: Asociación entre la moda de Coliformes totales en queso fresco y las Condiciones Higiénico-Sanitarias (CHS) de los puestos de venta de queso fresco en Distrito de Canchaque Provincia de Huancabamba Departamento de Piura

MUESTRA	MODA	CONDICIONES HIGIENICO SANITARIAS	Apto / Inapto
M1	110	RECHAZABLE	INAPTO
M2	110	RECHAZABLE	INAPTO
M3	110	RECHAZABLE	INAPTO
M4	110	RECHAZABLE	INAPTO
M5	110	RECHAZABLE	INAPTO
M6	110	RECHAZABLE	INAPTO
M7	110	ACEPTABLE	APTO
M8	110	ACEPTABLE	APTO
M9	110	RECHAZABLE	INAPTO
M10	1.5	ACEPTABLE	APTO

Con la finalidad de identificar la relación que existe entre las condiciones Higiénico-sanitarias practicadas en los 10 puestos de venta y el recuento de coliformes totales en las muestras de queso comercializados en estos puestos se realizó el estudio de correlación entre ambas variables como se muestra en el ANEXO 12.

A partir de los datos obtenidos se procedió a encontrar el coeficiente de correlación lineal de Pearson para conocer el tipo de asociación que existe entre las variables coliformes totales y las condiciones higiénicas sanitarias (CHS) de los puestos de venta. Donde se demuestra que existe una asociación significativa entre ambas variables. El coeficiente de correlación lineal de Pearson es negativo 0.59, lo que significa que existe una relación inversa entre ambas variables, es decir, que cuando el puntaje de las condiciones higiénicas sanitarias (CHS) de los puestos de venta es menor, mayor será el número de coliformes totales/g. presentes en los quesos frescos comercializadas en el distrito de Canchaque y viceversa, tal como se muestra en el Gráfico 1. Si las condiciones higiénicas sanitarias de cada puesto de venta mejoraran, incrementando su puntaje, el número de coliformes totales en las muestras de queso fresco comercializadas en el Distrito de Canchaque se reduciría.

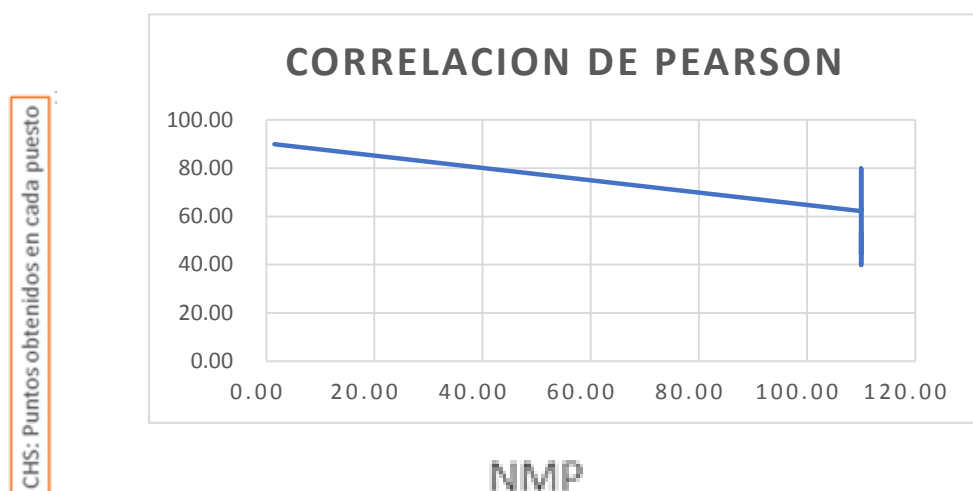


Gráfico 1: Asociación entre la presencia de coliformes totales y las condiciones Higiénico - Sanitarias de comercialización de queso fresco

Los resultados de la Tabla 4.7 muestran que existe una asociación entre las condiciones Higiénico-Sanitarias practicadas en los 10 puestos de venta y el recuento de Coliformes totales en las muestras de queso fresco comercializados en estos puestos de venta; es decir, que cuando el puesto de venta cumple con menos condiciones higiénico-sanitarias mayor es el recuento de Coliformes totales en las muestras de queso, muy superior a lo establecido por la Norma Técnica Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo humano (Norma técnica sanitaria N° 071 - MINSA/DIGESA, 2008), resultando de esta manera que las malas prácticas de las condiciones higiénico-sanitarias favorecen una mayor contaminación

microbiana de la muestra convirtiéndose en NO APTAS, debido a que supera los límites microbiológicos para Coliformes Totales establecidos en la Norma Técnica Sanitaria N°071-MINSA/DIGESA, 2008, significando su consumo, un riesgo para la salud del consumidor, como es el caso de los puestos 01,02,03,04,05,06 y 09 , a lo que atribuimos que existen diversos factores externos al puesto de venta que pueden favorecer la contaminación del queso fresco como son: las malas prácticas de manejo durante el ordeño, la elaboración del producto alimenticio y/o el traslado inadecuado del producto a los centros de expendio.

4.2 DISCUSIÓN

En la Tabla 4.1, se determinó la frecuencia de coliformes totales en muestras de queso fresco en caldo Bilis Verde Brillante, teniendo el 60% de muestras analizadas positivas a coliformes totales por la presencia de gas y turbidez del medio, lo que podría indicar que esta contaminación del queso estaría relacionada con las malas condiciones de elaboración, conservación y expendio del producto a diferencia del estudio realizado por Mechán (2018) quién evaluó la presencia de *Escherichia coli* como indicador de la contaminación fecal reciente en queso fresco artesanal expendido en el mercado Modelo de Piura obteniendo un 74% de muestras positivas y 26% de muestras negativas lo que puede atribuirse que en su proceso de elaboración, conservación y comercialización hubo mejores condiciones sanitarias y menos contaminación de los quesos.

La presencia de coliformes en las muestras de queso comercializado en Canchaque aunque no se haya evaluado la forma de elaboración de este, pero si su mala conservación y comercialización, además de la falta de indumentaria necesaria para su expendio, la presencia de estos coliformes en el queso fresco sería por falta de higiene en esta etapa, por la mala calidad de la materia prima utilizada, o por las pésimas medidas de higiene durante el transporte de este producto a los centros de venta, a comparación con el estudio realizado por Romero (2015) el cual reportó: coliformes fecales (3NMP/g); recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva (<10 UFC/g), ausencia de *Salmonella* y ausencia de *Listeria monocytogenes*, los cuales indican que se encuentran dentro de los límites aceptables determinados por la normativa para la leche, realizó el estudio desde el procesamiento de la muestra, observó su elaboración y capacitó a sus trabajadores por ese motivo en el día 30 del estudio los resultados fueron aceptables para el consumo humano.

Los 10 puestos que comercializan queso fresco en Canchaque, los puestos 7, 8 y 10 se encontraron aptos para el consumo humano, considerándolos que se encuentran dentro de los límites de la NTS071-MINSA/ DIGESA-2008 (Anexo 1), al igual que el estudio realizado por Vasques et al. (2018). donde tomaron 30 muestras de 0,5 kg reportándose los siguientes valores de mesófilos viables $1,06 \times 10^5$ UFC/g, coliformes totales $6,32 \times 10^3$ NMP/g, coliformes fecales

4,75 x 10³ NMP/g, muestras positivas para *Escherichia coli* 33,3%, *Staphylococcus aureus* 4,02 x 10³ UFC/g y ausencia de *Salmonella spp.* Estos resultados fueron comparados con la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano declarándolos Inaptos para el consumo humano, sólo la empresa F se encuentra dentro del rango establecido por la puntuación., entonces estos resultados están relacionados con la materia prima, el lugar donde se realiza la extracción y las condiciones higiénicas donde se lleva a cabo, el tipo de almacenamiento de la leche antes de la elaboración del queso, las condiciones del transporte, almacenamiento (temperatura ambiente) y una excesiva manipulación hasta antes de la venta.

Se debe considerar también, que los alimentos en su forma natural, presentan una flora bacteriana (microorganismos) cuyas concentraciones deben encontrarse dentro de los parámetros normales y en la NTS-071-MINSA/DIGESA-2008 permite un número entre 500 a 1000 coliformes por gramo de alimento para ser considerado apto para el consumo humano y los valores superiores a estos lo harían inaceptables para el consumo por representar un riesgo para la salud.

La temperatura de 44°C que se utiliza para la elaboración del queso permitió la sobrevivencia de bacterias coliformes totales, con la conservación y comercialización y el mal manejo hizo que estas bacterias se replicaran y superaran los límites de coliformes totales permitidos en la NTS 071-MINSA/DIGESA-2008.

El promedio de recuento de coliformes totales por el método de Número Más Probable (NMP) en el presente estudio fue de 693,9 NMP/g en el queso fresco, resultado por debajo a lo reportado por Rodríguez, Caldas y Ogeerally (2009) quienes obtuvieron recuentos de hasta $\leq 10^5$ NMP/g de coliformes fecales. La diferencia de estos resultados probablemente puede deberse a que los quesos frescos de los puestos se comercializaban sin envoltura y mezclados con otros productos, cubiertos sólo con bolsas plásticas, aumentando así la posibilidad de contaminación por prácticas inadecuadas de higiene o por contacto directo con las manos del vendedor.

Reséndiz et al.(2012) en su estudio Queso fresco artesanales elaborados de leche sin pasteurizar de la canasta básica en Tuzupan, México, utilizando la bacteriología convencional encontraron cargas elevadas de *coliformes totales*, *coliformes fecales* y *Escherichia coli*; determinándose que los quesos artesanales bajo estas condiciones son inaptos para formar parte de la canasta básica alimentaria de la población, estos hallazgos sugieren que las condiciones de elaboración con leche sin pasteurizar son inadecuadas y de alto contenido bacteriológico declarándose inaptos para el consumo humano. Y en el caso Molleda (2016) que realizó el estudio en el mercado mayorista La Parada – Lima, se analizaron 50 muestras, de 250 mg de muestras, 17

de queso, 17 de carne molida y 16 de fresa. El análisis mostró que el total de muestras analizadas el 78% son coliformes, estableciendo productos no aptos para el consumo humano.

Perdomo, (2010) realizó el estudio de Veracruz, México”, en 10 queserías, donde se elabora el queso de leche sin pasteurizar, se determinó el número de bacterias mesófilas aeróbicas y el número de bacterias coliformes totales. Los resultados se observó un alto contenido de colonias mesófilas y coliformes totales en el queso, concluyendo que no es apto para el consumo humano, en que caso de este estudio realizado en Canchaque solo 3 puestos de quesería son aptos para el consumo humano.

En el caso de Condo (2015) cuyo estudio se realizó en Arequipa Se determinaron mediante el método del Número Más Probable (NMP/10g) la presencia de Coliformes totales, Coliformes fecales y *Escherichia coli* en las muestras de queso fresco, las que presentaron valores promedios menores a los parámetros establecidos por la norma de $5,43 \times 10^2$ NMP/10g, $5,38 \times 10^2$ NMP/10g. y *Escherichia coli* presento valores superiores al límite máximo establecido por la norma cuyo valor promedio fue $3,69 \times 10^2$ NMP/10g, siendo este, un alimento inaceptable y de riesgo para la salud de las personas que lo adquieran, en el caso de Delgado y Mautua (2003) en él estudio de evaluación de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, mediante técnicas microbiológicas convencionales de cultivo se evaluó la carga microbiana de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y fecales. Se hallaron los siguientes valores coliformes totales $9,3 \times 10^2$ NMP/g, coliformes fecales $8,3 \times 10^2$ estando por encima de los valores máximos permitidos por la Norma Técnica Peruana 202.087 para los diferentes organismos, ambos resultados de los estudios son menores a los del estudio realizado en Canchaque debido a una mejor manipulación e higiene de sus comercialización o menor contaminación en su elaboración, mientras en el estudio de Romero (2015), en una fábrica de lácteos del municipio de Belén (Boyaca), Colombia cuyo análisis bacteriológico de la leche, suero, cuajada y queso doble crema se reporto: coliformes fecales (3NMP/g) los cuales indican que se encuentran dentro de los límites aceptables determinados por la normativa para la leche, siendo este caso aceptable en todas sus puestos muestreados.

Los resultados obtenidos reflejan la presencia de coliformes totales como indicador de contaminación en los quesos frescos comercializados en Canchaque, esto se debe a que el producto alimenticio puede haberse contaminado durante la fabricación del alimento, en la comercialización o por una mala conservación del producto en los centros de venta. La falta de higiene de las manos del manipulador de este producto alimenticio durante la cadena productiva (producción de la materia prima, fabricación, comercialización y conservación) es el factor principal de la contaminación de quesos.

CONCLUSIONES

- La calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque no es apto para el consumo humano por presentar elevada carga bacteriana.
- El recuento de coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque como indicadores de contaminación fue en promedio de 693,9 NMP/gr. Solo 3 puestos de 10 presentan valores aceptables según la NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – 2008 para coliformes totales.
- Las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta son inadecuadas. Existiendo una relación negativa inversa de pearson de -0,59 entre las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta y el recuento de Coliformes Totales en este alimento.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir investigando sobre la calidad microbiológica de la leche y de sus derivados lácteos comercializados en los diferentes distritos de Huancabamba y en las diferentes épocas del año.
- Se recomienda hacer charlas de inocuidad alimentaria en el momento del proceso de la leche y sus derivados lácteos.
- Se recomienda charlas de comercialización e inocuidad para la venta de productos en el momento de la venta de la leche y sus derivados lácteos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andino, F. Y Castillo, Y. (2010). Curso de microbiología de los alimentos: enfoque práctico para la inocuidad alimentaria (UNI-norte, Ed) 201º. Disponible en: <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>

Albujar, R. (2015). Medical microbiology and infectious diseases international textbook of medicine. Vol. II. Edición 3. Ciudad USA: Saunders Co., 1,991. p.45-63.

Ávila, S. (2012). Universidad Nacional Mayor de Cundinamarca – Colombia, calidad bacteriológica del agua de consumo humano de la zona urbana y rural del municipio de Guatemala, Cundinamarca, Colombia. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v50n2/hie04212.pdf>

Barrios, H. (2006) Evaluación y mejoramiento de la calidad microbiológica de queso fresco a basa de leche no pasteurizada, elaborado artesanalmente y comercializado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis para optar el título profesional de química de bióloga. Disponible en: https://issuu.com/revistacvml/docs/a__o_3._n__mero_2_01/44

Beresford, T., Brennan, A. Y Cogan, T. (2001) recent advances in cheese microbiology. International Dairy jounal 11,2da edition. Ciudad USA pag 259-247. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694615002009>

Buendia, M. (2017) Definicion de Queso fresco. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TEMA3.QUESO_2832.pdf

Condo, A. (2015).Determinación de la calidad bacteriológica en quesos frescos artesanales que se expenden en el Mercado Andrés Avelino Cáceres en la ciudad de Arequipa, Mayo- Agosto 2015. Disponible en: <https://docplayer.es/50663329-Universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa.html>

Delgado, R. Y Mautua, D. (2003). Evaluación bacteriológica de quesos artesanales Comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus* spp. Rev. Panamá. Disponible en: <http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v14n3/a02v14n3.pdf>

Econopedia. (2017) ,Diccionario Económico , marketing (Articulo). Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/comercializacion.html>

Duarte, D. (2008). Medidas Sanitarias y fitosanitarias. Disponible en: <http://www.otcasea.gob.do/medidas-sanitarias-y-fitosanitarias-msf/>

Environmental Protection Agency. (2006), Drinking Water Contaminants, Microbes. Disponible en: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/2000ZZAI.TXT>

Food Agriculture Organization. (2006) Codex standard 283 – 1978. Norma general del codex para el queso. Disponible en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B283-1978%252FCXS_283s.pdf

Food Agriculture Organization. (2011) Serie Buenas prácticas en el manejo de la leche Manual 2 Buenas manufactura prácticas de en la elaboración de productos lácteos. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bo953s.pdf>

García, P. (2015) Seguridad alimentaria en diferencia entre infección e intoxicación alimentaria. Disponible en: <https://adalilseguridadalimentaria.com/2017/06/12/diferencia-entre-infeccion-e-intoxicacion-alimentaria/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). Departamento Piura: población total proyectada y ubicación geográfica de la capital legal, según provincia y distrito, 2014. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1159/cuadros/piura/piura_20_3.xls.

International Organization for Standardization 7218. (2007). Microbiology of food and animal feeding stuffs-general requirements and guidance for microbiological examinations. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/36534.html>

International Organization for Standardization 707. (2008). Leche y productos lácteos Directrices para la toma de muestras. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/37882.html>

International Organization for Standardization 6887_5. (2010). Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Preparación de las muestras de ensayo, suspensión inicial y diluciones decimales para examen microbiológico. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/50306.html>

International Organization for Standardization 4831. (2006). Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Preparación de las muestras de ensayo, suspensión inicial y diluciones decimales para examen microbiológico. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/38280.html>

Madrid, M. (2001). Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Tercera Edición ed. España: el mundo de prensa e industrias alimentarias. Disponible en: <http://www.quesosdemadrid.es/2008081649/elaboracion-del-queso.html>

Mechan, G. (2018). Determinación de Escherichia Coli en el queso fresco de vaca comercializado en el Mercado modelo de Piura. Facultad de Zootecnia Escuela de Medicina Veterinaria, biblioteca de la Universidad Nacional de Piura 2018

Ministerio de agricultura y alimentación España. (2008). Definición de Queso. Disponible en: http://www.alimentacion.es/es/conoce_lo_que_comes/bloc/queso/default/elqueso/definicion_del_queso/

Ministerio de Salud y Dirección General de Salud. (2008). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/151389684/rm591-2008-minsa>

Ministerio de Agricultura. (2015). Sistema Integrado de Estadística Agraria. Disponible en: http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/boletineselctronicos/estadisticaagrariamensual/2015/bemsa_enero15-final.pdf

Ministerio de Salud.(2015). Boletín epidemiológico, volumen 2. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2016/02.pdf>

Molleda, M. (2016).Frecuencia de enterobacterias en queso fresco, carne molida y fresa en el mercado mayorista La Parada, Lima. Disponible en: <http://cibertesis.com.pe>

Morales, J. (2017). Bacterias aerobias definición, boletín informativo. Disponible en: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2010/12/17/¿que-son-las-bacterias-aerobias>

Organismo Mundial de la Salud. (2015). En peligros: introducción- pan american health organization. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/index.php?option=comcontent &view=article&id=10835:2015-peligros-introduccion&Itemid=41449&lang=es>

Peña, M. (2013). Definición de infección alimentaria en boletín informativo. Disponible en: <https://es.slideshare.net/miguepesam/infeccin-alimentaria>

Perdomo, N. (2010). Evaluación de a calidad microbiológica de leche y queso fresco de prensa artesanal elaborado en el municipio de Jesús Carranza, Veracruz, México. (Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad de Veracruz – Mexico). Disponible en: https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2075522578_Noel_Perdomo_Gonzalez

Peres, P. Y Merino, M. (2013). Definicion de punto de venta. Disponible en: <https://definicion.de/punto-de-venta>.

Plaza, I. Y Morales, R. (2012). Análisis microbiológico en quesos frescos que se expenden En supermercados en la ciudad de Guayaquil. Determinando la presencia o Ausencia de Listeria y Salmonella, título para la obtención de grado, Universidad de ingeniería y ciencias de la producción – Ingeniería en Alimentos Guayaquil. Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/25404?locale=es>

Rene, T. (2015). Definicion de microorganismos indicadores. Disponible en: <https://es.slideshare.net/christiangomezsalazar/4-microorganismos-indicadores>

Reséndiz, R., Hernández, Z., Ramírez ,R., Pérez, A. (2012). El queso fresco artesanal de la canasta básica y su calidad sanitaria en tuzupán, México. Tesis para optar título, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, BUAP. Disponible en: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/656.pdf>

Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM. Reglamento Peruano de Funcionamiento de Mercados de Abasto. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/254256-282-2003-sa-dm>

Rodríguez, C., Caldas, L., Ogeerally, P. (2009). Calidad sanitaria en queso artesanal tipo telita. Upata, estado Bolívar, Venezuela. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad de Oriente. Núcleo de Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela. Disponible en: Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 2009; 29:98-102. https://www.researchgate.net/publication/262446693_Calidad_sanitaria_en_queso_artesanal_tipo_telita_Upata_estado_Bolivar_Venezuela

Romero, L. (2015). Evaluación Físico Química y Microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos del municipio de Belén (Boyaca), Colombia. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1426>

Santos, A. (2006). Elaboración a pequeña escala de quesos mexicanos con leche pasteurizada. Primer simposio de leche. Chihuahua, Chihuahua. Octubre. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/38648031/elaboracion-de-quesos-mexicanos-con-leche-pasteurizada>

Sóstenes, E. Y Martínez, G. (2006). Seguridad e inocuidad alimentaria para México. Revista digital para el público. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700014

Soto, G. (2012). Boletín epidemiológico: ministerio de salud, Dirección General de epidemiología, Red Nacional de epidemiología. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/boletines/2012/50.pdf>

Universidad de Murcia (2012). Tema 10 microorganismos marcadores índices e indicadores. Disponible en: https://www.um.es/nutbro/docs/hica/Microorganismos_marcadores.pdf

Vasques, J. (2018). Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca proveniente de las principales empresas de Cajamarca. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17262216201800010000

Vásquez, P. (2003). La contaminación de los alimentos, un problema por resolver. Revista Salud UIS número de edición 35 páginas 48-57. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/salud/escuelas/nutricionDietetica/publicaciones.html>.

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ BÁSICA DE CONSISTENCIA

Título del proyecto:

“DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE – PROVINCIA HUANCABAMBA – PIURA - 2019”

Nombre del tesista:

BACH. ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS

	Preguntas	Hipótesis	Objetivos
G E N E R A L	¿El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque contiene cantidades importantes de coliformes totales?	El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque no es apto para el consumidor por presentar recuentos elevados de coliformes totales.	Determinar la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque a través del recuento de coliformes totales.
E S P E C I F I C O 1	¿El recuento de coliformes totales en queso fresco comercializado en Canchaque será superior al establecido en la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008?	El número de coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque supera los límites permitidos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008.	Cuantificar los coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque como indicadores de contaminación comparando los resultados obtenidos con la Norma Técnica Sanitaria n°071-MINSA/DIGESA. 2008.
E S P E C I F I C O 2	¿Las condiciones de la comercialización de queso en el distrito de Canchaque son inadecuadas?	Las condiciones inadecuadas de comercialización de queso fresco en el distrito de Canchaque influyen en el recuento de coliformes totales en este alimento.	Determinar las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta y correlacionarlos con los recuentos de coliformes totales por establecimiento

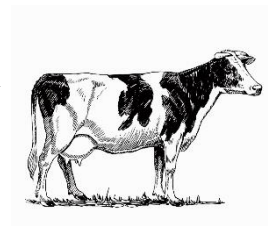
ANEXO 2: MATRIZ GENERAL DE CONSISTENCIA

<p>Título: “DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO COMERCIALIZADO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE – PROVINCIA HUANCABAMBA – PIURA - 2019”</p> <p>Nombre del tesista: Bach. ANA FLAVIA RODRIGUEZ UBILLUS</p>				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables/Indicadores	Metodología
<p>General</p> <p>¿El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque contiene cantidades importantes de coliformes totales?</p> <p>Específicos</p> <p>¿El recuento de coliformes totales en queso fresco comercializado en Canchaque será superior al establecido en la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008?</p>	<p>General</p> <p>Determinar la calidad bacteriológica del queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque a través del recuento de coliformes totales.</p> <p>Específico</p> <p>Cuantificar los coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque como indicadores de contaminación comparando los resultados obtenidos con la Norma Técnica Sanitaria n°071-MINSA/DIGESA. 2008.</p>	<p>General</p> <p>El queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque no es apto para el consumidor por presentar recuentos elevados de coliformes totales.</p> <p>Específico</p> <p>El número de coliformes totales en el queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque supera los límites permitidos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA – 2008.</p> <p>Las condiciones inadecuadas de comercialización de queso fresco en el distrito de Canchaque influyen en el recuento de coliformes totales en este alimento.</p>	<p>Unidad de análisis: queso fresco</p> <p>Variables</p> <p>Queso fresco Calidad Microbiológica del Queso en el puesto de venta</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuento de organismos coliformes • Alimento apto para el consumidor. <p>Indicadores</p> <p>-Recuento de coliformes</p> <p>-Comparación de resultados con la Norma Técnica Sanitaria N° 071 MINSA</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo Diseño: Cuantitativo no experimental Nivel: Descriptivo Tipo: básica, polivariable y transversal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección de las muestras (ISO 707:2008) 2. Conservación de la muestra 3. Preparación de Medios de cultivo 4. Procesamiento de las muestras en laboratorio 5. Preparación de las muestras 6. Método del Número más probable

<p>¿Las condiciones de la comercialización de queso en el distrito de Canchaque son inadecuadas?</p>	<p>Determinar las condiciones de comercialización del queso fresco en los puestos de venta y correlacionarlos con los recuentos de coliformes totales por establecimiento</p>	<p>Justificación</p> <p>La producción artesanal de quesos a nivel nacional alcanza volúmenes importantes (23% de la producción nacional), teniendo un consumo per cápita de 0.24kg/año. Se conoce que desde hace tiempo los queseros artesanales transforman la leche en “queso fresco” mediante técnicas sencillas como es la utilización de leche fresca no pasteurizada, cuya calidad sanitaria no se garantiza por las condiciones de elaboración, además del transporte y su comercialización de este producto, lo que podría ocasionar la presentación enfermedades causadas por un exceso de carga bacteriológica que van a producir un peligro en la salud pública, se estima que cada año las enfermedades diarreicas de transmisión alimentaria cobran la vida de 2.2 millones de personas, en su mayoría niños. Expertos de la OMS consideran que entre 70 y 80 % de las enfermedades diarreicas agudas son producidas por alimentos y aguas. En el Perú durante el 2014 se informaron y estudiaron un total de 61 brotes de ETA.(Ministerio de Salud 2015)</p>	<p>DIGESA - 2008</p> <p>.</p>	<p>7. Fase presuntiva 8. Fase Confirmativa 9. Análisis estadístico</p>
--	---	--	-------------------------------	--

ANEXO 3 : FICHA DE TOMA DE MUESTRA

Fecha de toma de muestra:		Fecha de procesamiento de la muestra:	
---------------------------	--	---------------------------------------	--



▪ **DATOS:** Nombre completo : _____

▪ **RESULTADOS**

N° DE PUESTO	RECuento MICROBIOLÓGICO			
	SEMANA	COLIFORMES NMP/gr	Fase confirmativa	RESULTADO
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

OBSERVACIONES:

**ANEXO 4: NORMA TÉCNICA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS
MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y
BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO (NORMA TÉCNICA DE SALUD NTS N° 071-MINSA/
DIGESA).**

1. FINALIDAD

La presente norma sanitaria establece que para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinadas al consumo humano, siendo una actualización de la resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DA que aprobó los “criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionados con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos

4. BASE LEGAL Y TECNICA

Base legal

Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de los alimentos y bebidas aprobado por el decreto supremo N° 007-98-SA

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Conformación de los criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- ✓ Grupo de alimentos al que se aplica el criterio
- ✓ Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos
- ✓ Plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- ✓ Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos

5.2 aptitud microbiológica para el consumo humano

Los alimentos y bebidas serían considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

5.3 Planes de muestreo

Los planes de muestreo solo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo de alimento. Un plan de muestreo de dos clases es cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en alguna de las unidades de muestra.

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

- ✓ Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.
- ✓ “n”: número de unidades de muestra seleccionada al azar de un lote que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.
- ✓ “c”: número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de mayor a “c” se le rechaza el lote

- ✓ “m”: límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a “m” representa un producto aceptable y los valores superiores a “m” indican lotes aceptables o inaceptables
- ✓ “M”: los valores de recuentos microbianos superiores a M son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud

5.4 Métodos de ensayo

Con el fin que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por este.

5.5 Reporte de ensayo

Los informes de ensayo, certificados y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de los resultados acorde con el método debe expresarse en UFC/g, UFC/ml, NMP/g, NMP/ml

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano.

I. QUESOS NO MADURADOS (QUESO FRESCO)						
AGENTE MICROBIANO	CATEGORIA	CLASE	n	C	LÍMITE POR GRAMO	
					M	M
<i>Coliformes</i>	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

ANEXO 5: FORMAS DE PREPARACIÓN DE MEDIOS CULTIVOS

➤ Método del Número más probable (NMP)

La preparación de los medios de cultivo para el método en Número más Probable se cita en ISO 4831:2006 POR IS:2012.

➤ Preparación de medio de enriquecimiento selectivo.

- Se disolvió el medio deshidratado Lauril Sulfato Triptosa según las instrucciones del proveedor.
- Se dispensó el medio en cantidades de 10 ml en los tubos de ensayo conteniendo tubos de durham.
- Se esterilizó según las instrucciones del proveedor
- Los tubos de durham no debían contener aire después de la esterilización
- Se almacenó según las instrucciones del proveedor

➤ Preparación del medio de confirmación

- Se disolvió el medio deshidratado caldo verde brillante bilis según las instrucciones del proveedor
- Se dispensó el medio en cantidades de 10 ml en los tubos de ensayo conteniendo tubos de durham
- Se esterilizó según las instrucciones del proveedor
- Los tubos de durham no deben de contener aire después de la esterilización
- Se almacenó según las instrucciones del proveedor

ANEXO 6: PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCIÓN

Se siguió el protocolo establecido por el Ministerio de Agricultura en su manual de procedimientos (2007)

- Se desinfectó la mesa de trabajo; utilizando hipoclorito de sodio (lejía), en dilución de 1:10.
- Se prepararon los materiales en la mesa de trabajo, se rotularon cada uno de ellos para identificarlos al momento de utilizarlos.
- Antes de iniciar el procedimiento de las muestras, se procedió al lavado de manos con jabón, secándose con toallas desechables de papel y desinfectándolas con alcohol.
- Se encendió el mechero de alcohol y se colocaron los guantes, mascarillas y gorro quirúrgico descartable.

ANEXO 7: MÉTODO DEL NÚMERO MÁS PROBABLE

La técnica del Número más probable se encuentra establecida en la ISO 4831:2006

El método NMP o el de tubos múltiples se basa en determinar la presencia o ausencia de un determinado tipo de microorganismos (en función de que crezcan o de que produzcan determinada reacción en el medio), en cantidades decrecientes de muestra. La muestra de alimento se procesa en tres diluciones proporcionales, para el método de los 3 tubos respectivamente. El número de microorganismos de la muestra original se conoce por las tablas de NMP. Este método es de naturaleza estadística.

Number of positive results			MPN index
0	0	0	< 0.30
0	0	1	0.30
0	1	0	0.30
0	1	1	0.61
0	2	0	0.62
0	3	0	0.94
1	0	0	0.36
1	0	1	0.72
1	0	2	1.1
1	1	0	0.74
1	1	1	1.1
1	2	0	1.1
1	2	1	1.5
1	3	0	1.6
2	0	0	0.92
2	0	1	1.4
2	0	2	2.0
2	1	0	1.5
2	1	1	2.0
2	1	2	2.7
2	2	0	2.1
2	2	1	2.8
2	2	2	3.5
2	3	0	2.9
2	3	1	3.6
3	0	0	2.3
3	0	1	3.8
3	0	2	6.4
3	1	0	4.3
3	1	1	7.5
3	1	2	12
3	1	3	16
3	2	0	9.3
3	2	1	15
3	2	2	21
3	2	3	29
3	3	0	24
3	3	1	48
3	3	2	110
3	3	3	> 110

FUENTE: ISO 7208:2007)

Leyenda:

Índice de NMP y límites de confianza (95%), cuando tres tubos de prueba de 1gr(1ml), tres de 0.1gr(ml) y tres de 0.01

- 0: ninguno de los tres tubos con formación de gas
- 1: un solo tubo de los tres con formación de gas
- 2: dos tubos de los tres con formación de gas
- 3: tres tubos con la formación de gas.

ANEXO 8: EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS DE
COMERCIALIZACIÓN DE QUESOS EN MERCADOS (RM N°282-2003-SA/DM)

A. Condiciones de utensilios y equipos

- resistente a la corrosión
- limpios
- refrigeradora visible
- congeladora visible

B. Condiciones de la infraestructura del puesto de venta

- existe contaminación cruzada
- mesas fáciles de limpiar y desinfectar
- exhibición de alimentos comercializados
- exhibición de licencia
- las paredes son de material de fácil limpieza y desinfección
- cuenta con lavaderos recubiertos de material liso, sin grietas
- las cámaras y los exhibidores son de material inoxidable, no transmiten sustancias al alimento y mantienen la cadena de frío.
- Los equipos son de material inoxidable y conservan su buen funcionamiento, limpieza y desinfección.
- Las tablas de corte son de material inocuo y liso no permitiendo la acumulación de agua y residuos.
- El empaque se hace en bolsas de plástico de primer uso.

C. Higiene de indumentaria del personal

- esmerado aseo personal
- come o fuma, mastica o bebe
- realiza practicas antihigiénicas como escupir mientras vende manos libres de anillos, adornos, con uñas cortas, limpias sin esmalte.
- Tose estornuda, se rasca, se ríe, habla mientras atiende.
- Se realiza simultáneamente a la venta, labores de limpieza.
- Usa ropa protectora blanca para la venta(mandil).
- Utiliza guantes limpios e íntegros

ANEXO 9. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CANCHAQUE

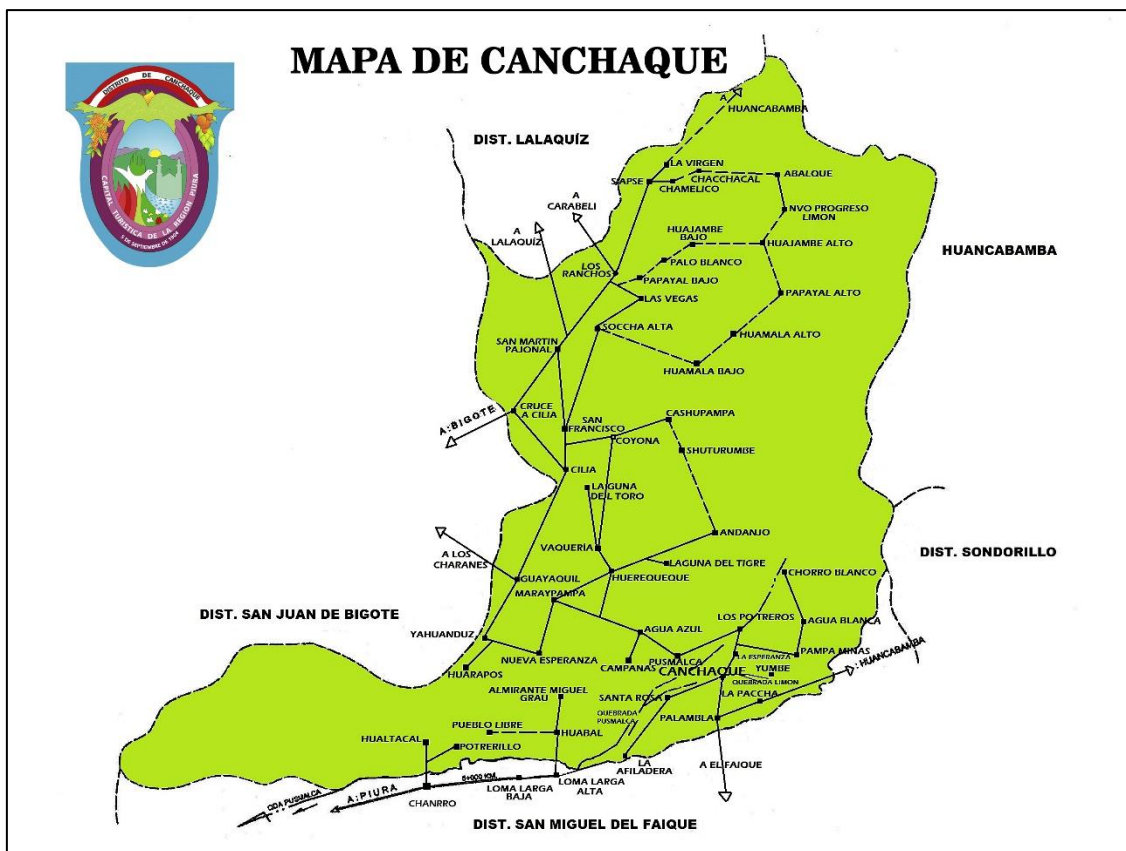


Figura 02: mapa de canchaque
Fuente : Municipalidad Distrital de Canchaque

ANEXO 10: FICHAS DE TRABAJO

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	1
CANTIDAD	250 GR
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Sin conservación de la muestra, manipula directamente el queso sin hacer uso de guantes, contaminación cruzada

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
1	1	3	3	2	3-3-3	>1100	>794	Inaceptable
	2	3	3	1	3-3-1	460		
	3	3	3	2	3-3-2	1100		
	4	3	3	2	3-3-2	1100		
	5	3	2	2	3-2-2	210		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	2
CANTIDAD	250GR
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Conservación del queso, se encuentra protegido por bolsas, contaminación cruzada, no usa guantes.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
2	1	3	3	3	3-3-3	>1100	>883	Inaceptable
	2	3	3	2	3-3-2	1100		
	3	3	3	3	3-3-3	>1100		
	4	3	3	2	3-3-2	1100		
	5	2	1	0	2-1-0	15		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	3
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Conservación de queso en cooler, no usa guantes, coge directamente el producto sin lavarse después de coger el dinero de pago.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
3	1	3	3	2	3-3-2	1100	>885,6	Inaceptable
	2	3	3	2	3-3-2	1100		
	3	3	3	3	3-3-3	>1100		
	4	2	2	1	2-2-1	28		
	5	3	3	2	3-3-2	1100		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	4
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	No usa guantes para la manipulación, lo mantiene refrigerado, no se lava las manos antes de la manipulación.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
4	1	3	3	3	3-3-3	>1100	>910	Inaceptable
	2	3	3	3	3-3-3	>1100		
	3	3	3	3	3-3-3	>1100		
	4	3	2	1	3-2-1	150		
	5	3	3	2	3-3-2	1100		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	5
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Sin conservación del queso, solo se encuentra protegido con tela, usa bolsas como guantes.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
5	1	3	3	3	3-3-3	>1100	>888,6	Inaceptable
	2	3	3	2	3-3-2	1100		
	3	3	3	3	3-3-3	>1100		
	4	3	1	0	3-1-0	43		
	5	3	3	2	3-3-3	1100		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	6
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	No usa guantes, coge directamente con las manos, contaminación cruzada, no lava las manos.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
6	1	3	3	3	3-3-3	110	>91	Inaceptable
	2	3	3	2	3-3-2	110		
	3	3	3	3	3-3-2	>110		
	4	3	3	2	3-3-2	110		
	5	3	2	1	3-2-1	15		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	7
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Conservación de queso, usa guantes, hay contaminación cruzada, no lava cuchillo

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
7	1	3	3	2	3-3-2	1100	466	Aceptable
	2	3	3	2	3-3-2	1100		
	3	2	1	0	2-1-0	15		
	4	3	2	0	3-2-0	93		
	5	2	1	0	2-1-0	15		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	8
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Conservación del queso, usa guantes, contaminación cruzada con otros alimentos, entrega en bolsa plástica producto

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
8	1	3	3	2	3-3-2	110	50,48	Aceptable
	2	3	3	2	3-3-2	110		
	3	3	2	2	3-2-2	21		
	4	3	2	0	3-2-0	9.3		
	5	2	2	0	2-2-0	2.1		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	9
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Conservación de queso sin refrigeración, manipula directamente el queso sin hacer uso de guantes, no lava utensilio a utilizar, no se lava las manos

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		-1	-2	-3				
9	1	3	3	3	3-3-3	>1100	>679,2	Inaceptable
	2	3	3	2	3-3-2	1100		
	3	3	3	3	3-3-3	>1100		
	4	3	1	1	3-1-1	75		
	5	2	2	0	2-2-0	21		

INFORMACIÓN DEL PUESTO	
N° DE PUESTO	10
CANTIDAD	250
CARACTERÍSTICAS DE VENTA	Usa guantes a la manipulación, conservación del queso, no hay contaminación cruzada, cada queso con su bolsa.

N° DE PUESTO	SEMANA	DILUCION			COMBINACION DE TUBOS	NMP/GR	PROMEDIO	RESULTADO
		- 1	- 2	- 3				
10	1	1	1	1	1-1-1	110	192	Aceptable
	2	2	2	2	2-2-2	350		
	3	2	1	1	2-1-1	200		
	4	2	1	0	2-1-0	150		
	5	2	1	0	2-1-0	150		

ANEXO 11: CARGA MICROBIANA DE COLIFORMES TOTALES Y CONDICIONES POR PUESTO.

Puesto	Muestra	Coliformes x 10 NMP/g	Coliformes NMP/g	Condición
1	1	>110 x 10	>1100	R
	2	46 X 10	460	
	3	110 x 10	1100	
	4	110 x 10	1100	
	5	21 X 10	210	
2	6	>110 x 10	>1100	R
	7	110 x 10	1100	
	8	>110 x 10	>1100	
	9	110 x 10	1100	
	10	1.5 X 10	15	
3	11	110 x 10	1100	R
	12	110 x 10	1100	
	13	>110 x 10	>1100	
	14	2.8 X 10	28	
	15	110 x 10	1100	
4	16	>110 x 10	>1100	R
	17	>110 x 10	>1100	
	18	>110 x 10	>1100	
	19	15 X 10	150	
	20	110 x 10	1100	
5	21	>110 x 10	>1100	R
	22	110 x 10	1100	
	23	>110 x 10	>1100	
	24	4.3 X 10	43	
	25	110 x 10	1100	
6	26	110 x 10	1100	R
	27	110 x 10	1100	
	28	>110 x 10	>1100	
	29	110 x 10	1100	
	30	15 X 10	150	
7	31	110 x 10	1100	A
	32	110 x 10	1100	
	33	1.5 X 10	15	
	34	9.3 X 10	93	
	35	1.5 X 10	15	
8	36	110 x 10	1100	A
	37	110 x 10	1100	
	38	21 X 10	210	
	39	9.3 X 10	93	
	40	2.1 X 10	21	
9	41	>110 x 10	>1100	R
	42	110 x 10	1100	
	43	>110 x 10	>1100	
	44	7.5 X 10	75	
	45	2.1 X 10	21	
10	46	1.1 X 10	11	A
	47	3.5 X 10	35	
	48	2.0 X 10	20	
	49	1.5 X 10	15	
	50	1.5 X 10	15	

Donde : (R) representa valores RECHAZABLES – (A) representa valores ACEPTABLE

ANEXO 12: RECUENTO GENERAL DE COLIFORMES TOTALES EN MUESTRAS DE QUESO FRESCO DE EXPENDIO EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA

N° DE PUESTO	RECUENTO MICROBIOLOGICO10 ²			
	SEMANA	COLIFORMES TOTAL/gr	PROMEDIO X	RESULTADO
1	1	>1100	>794	RECHAZABLE
	2	460		
	3	1100		
	4	1100		
	5	210		
2	6	>1100	>883	RECHAZABLE
	7	1100		
	8	>1100		
	9	1100		
	10	15		
3	11	1100	>885,6	RECHAZABLE
	12	1100		
	13	>1100		
	14	28		
	15	1100		
4	16	>1100	>910	RECHAZABLE
	17	>1100		
	18	>1100		
	19	150		
	20	1100		
5	21	>1100	>888,6	RECHAZABLE
	22	1100		
	23	>1100		
	24	43		
	25	1100		
6	26	1100	>910	RECHAZABLE
	27	1100		
	28	>1100		
	29	1100		
	30	150		
7	31	1100	464,6	ACEPTABLE
	32	1100		
	33	15		
	34	93		
	35	15		
8	36	1100	504,8	ACEPTABLE
	37	1100		
	38	210		
	39	93		
	40	21		
9	41	>1100	>679,2	RECHAZABLE
	42	1100		
	43	>1100		
	44	75		
	45	21		
10	46	11	19,2	ACEPTABLE
	47	35		
	48	20		
	49	15		
	50	15		

ANEXO 13: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS (Correlación lineal de Pearson)

Frecuencia (NMP de coliformes totales)	Y (Puntaje de CHS del puesto)	X ²	Y ²	XY
110,00	63,27	12100,00	4003,09	6959,70
110,00	39,96	12100,00	1596,80	4395,60
110,00	53,28	12100,00	2838,76	5860,80
110,00	44,40	12100,00	1971,36	4884,00
110,00	53,28	12100,00	2838,76	5860,80
110,00	57,72	12100,00	3331,60	6349,20
110,00	79,92	12100,00	6387,21	8791,20
110,00	79,92	12100,00	6387,21	8791,20
110,00	62,16	12100,00	3863,87	6837,60
1,50	89,91	2,25	8083,81	134,87
991,50	623,82	108902,25	41302,46	58864,97

$$X = \frac{\sum X}{N} = \frac{991,5}{10} = 99,15$$

$$Y = \frac{\sum Y}{N} = \frac{623,82}{10} = 62,38$$

$$S_X = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - X^2} = \sqrt{\frac{108902,25}{10} - (99,15)^2} = -30494,6$$

$$S_Y = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{N} - Y^2} = \sqrt{\frac{41302,46}{10} - (62,38)^2} = -3826,9$$

Reemplazamos estos valores en la fórmula de Correlación lineal de Pearson siguiente:

$$r_{xy} = \frac{\sum XY}{N} - (X)(Y)/(SX)(SY)$$

$$r_{xy} = -0,59$$

ANEXO 14:
TABLA N° 4.5. CONDICIONES DE COMERCIALIZACIÓN DEL QUESO FRESCO EN
PUESTOS DE VENTA EN EL DISTRITO DE CANCHAQUE. PROVINCIA DE
HUANCABAMBA. DEPARTAMENTO DE PIURA

COND. SANITARIAS	PUESTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1. ALIMENTO	Valor (**)										
1.1 Procedencia formal, productos industrializados con registro sanitario y fecha vigente.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Aspecto normal del envasado y etiqueta donde se identifica el tipo de queso.	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	4
1.3 Aspecto normal del queso, ausencia de parásitos, hongos y bacterias.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1.4 Color del queso blanco cremoso, olor y sabor característicos, proviene de leche pasteurizada o de fabricación formal.	4	4	0	0	0	4	4	4	4	4	4
TOTAL	16	12	4	4	4	8	8	12	12	12	12
2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN (BPM)											
2.1 Aplica frío (5°C ó menos) en la conservación del queso (*).	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2.2 Usa agua segura (0,05 ppm) y fría (*)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.3 Exhibe ordenadamente, separado por producto en recipientes de fácil limpieza.	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4
2.4 Despacha en bolsas plásticas transparentes, blancas de primer uso o papel poligrasa.	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2
2.5 Desinfecta utensilios, superficies, paños y equipos	4	4	0	4	4	0	0	4	4	0	4
2.6 Realiza rotación o renovación del stock y exhibe certificado de salud y licencia	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	22	8	6	8	8	6	6	14	14	6	18
3. VENDEDOR											
3.1 Sin episodio actual de enfermedad (tos, estornudo, escupos) y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas (escozor, enrojecimiento).	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.2 Manos limpias y libres de joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte	4	4	0	4	0	4	0	4	4	0	4
3.3 Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.4 Uniforme completo (mandil, gorro, guantes, calzado de jebe, delantal impermeable) limpio y de color claro.	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
3.5 Aplica la capacitación en BPM (no realiza labores de limpieza mientras vende).	4	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL	16	10	06	10	10	14	10	15	15	10	15
4. AMBIENTE Y ENSERES											
4.1 Exterior del puesto (ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada) e interior del puesto (mesas, paredes, pisos y techos) limpios y ordenados.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.2 Superficies o tablas para cortar de material inocuo y liso, difícil de agrietar, en buen estado y limpios.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4.3 Equipos y utensilios en buen estado y limpios	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4
4.4 Mostrador de exhibición en buen estado y limpio.	4	3	3	3	2	3	3	4	4	3	4
4.5 Paños, secadores en buen estado y limpios.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.6 Basura bien dispuesta (tacho c/bolsa interior y tapa).	4	0	0	0	0	2	2	3	3	2	4
4.7 Desagüe con sumidero, rejilla y trampa en buena condición y limpios.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.8 Ausencia de vectores, roedores u otros animales o signos de su presencia (excrementos u otros).	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4
4.9 Guarda el material de limpieza y desinfección separado de los alimentos.	4	0	0	3	0	0	3	4	4	4	4
TOTAL	36	27	20	26	18	20	28	31	31	28	36
PUNTAJE TOTAL DEL PUESTO (1+2+3+4)	90	57	36	48	40	48	52	72	72	56	81
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	63.2	39.	53.	44.4	53.	57.	79.	79.	62.	89.9

		7%	96%	28%	%	28%	72%	92%	92%	16%	1%
COLOR	Verde (V), Amarillo (A), Rojo (R)	A	R	A	R	A	A	V	V	A	V
CALIFICACIÓN DEL PUESTO	Aceptable (A), Regular (R), No aceptable (NA)	R	N A	R	NA	R	R	A	A	R	A

(*) Criterios de evaluación excluyentes, es decir que su desaprobación se traduce en una calificación de “no aceptable” (color rojo).

(**) El valor del puntaje es binario: si cumple el requisito se otorga el total; en caso contrario el puntaje es cero.

Anexo 15: FOTOS DE PROCEDIMIENTO



Figura 03: Pesado de los medios de cultivo



Figura 04: Colocación de medio de cultivo en matraz



Figura 05: Colocación de medios de cultivo en baño María



Figura 06: Esterilización de los tubos con sus respectivas campanas Durham



Figura 07: Colocación del medio de cultivo



Figura 08: Colocación de medio de cultivo Medio Lauril Triptosa



Figura 09: Distribución de las muestras de queso en sus matraces rotulados



Figura 10 : Mezclado de medio de cultivo junto con muestra de quesos.



Figura 11: Sembrado en los tubos de medios de cultivo

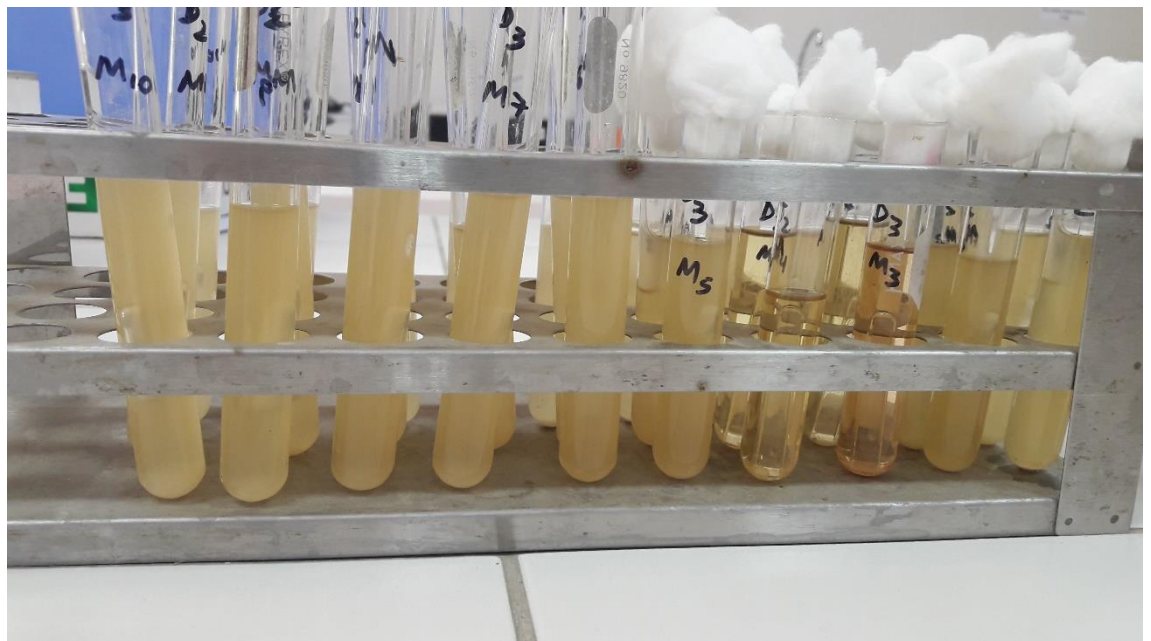


Figura 12: Incubación de las muestras

Figura 13: Tubos con presencia de turbidez y gas.

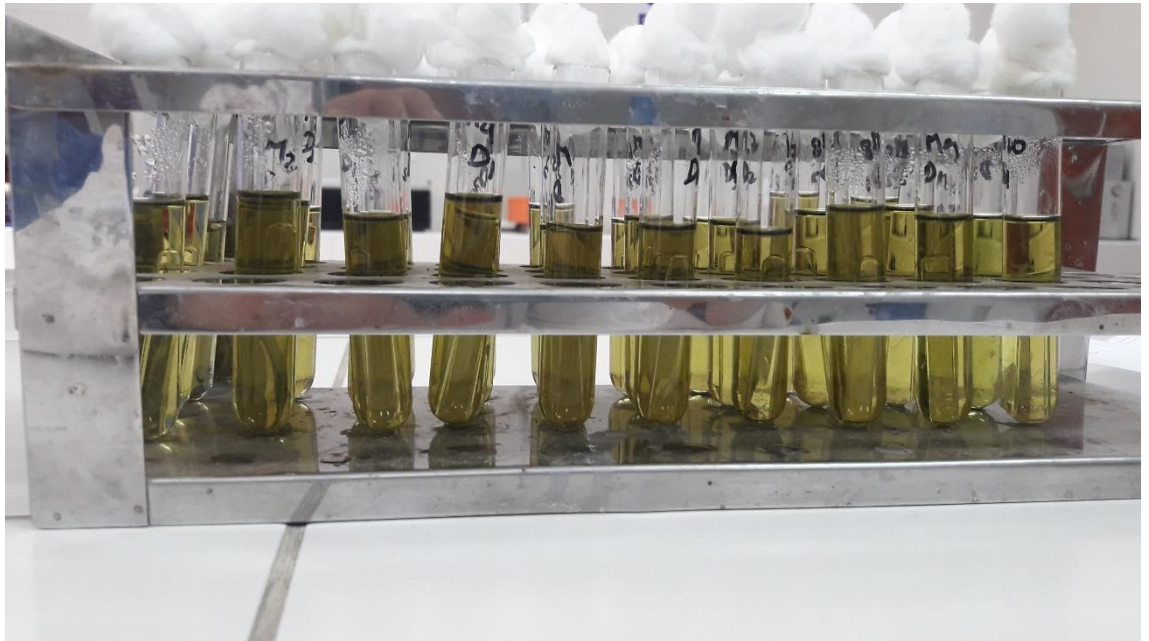


Figura 14: Tubos en el medio de cultivo bilis verde brillante positivos con presencia de gas

